COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 22 FÉVRIER 1864.

PRÉSIDENCE DE M. MORIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Tableau des données numériques qui fixent les* 362 *points principaux du réseau pentagonal; par* **M. L. Élie de Beaumont.** [Suite (1).]

« Les 6 pentagones que j'ai considérés, et à chacun desquels j'ai consacré un tableau spécial, sont le *pentagone européen*, dont le centre tombe près de Remda, en Saxe, et les 5 pentagones qui lui sont juxtaposés et dont les centres tombent dans l'*Amérique Russe*, en *Chine*, près des *îles Seychelles*, près de *Sainte-Hélène* et près des *Antilles*.

» Chaque tableau se compose de cinq colonnes. La première contient les 36 points D, I, H, T, *a*, *b*, *c* du pentagone accentués (excepté le point central D) suivant l'ordre dans lequel ils se succèdent de la gauche à la droite d'un spectateur placé au centre et tourné vers le pôle boréal. La seconde indique la position géographique approximative de chaque point : pour les points qui tombent en pleine mer on a dû quelquefois se contenter de repères fort éloignés. La troisième colonne contient la latitude calculée de chaque point; la quatrième, sa longitude calculée rapportée au méridien de Paris; enfin la cinquième colonne présente l'orientation en ce même point de l'un des grands cercles principaux qui y passent, savoir : celle d'un grand cercle primitif pour chacun des points D, I, H, T, *a*, *b*, et celle de l'octaédrique pour les points *c* qui ne tombent pas sur les grands cercles primitifs du réseau.

(1) *Voir* pour le commencement du Mémoire le numéro précédent des *Comptes rendus*, p. 308.

I. — Pentagone européen.

	POSITION APPROXIMATIVE DE CHAQUE POINT.	LATITUDE.	LONGITUDE.	ORIENTATION d'un grand cercle primitif ou d'un octaédrique.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
D.	Près de Remda, en Saxe	50.46. 3,08 N.	8.53.31,08 E.	N. 13. 9.41,03 O.
I.	Près de la Nouvelle-Zemble	75.47. 1,13 N.	82.31. 0,42 E.	N. 88.21.34,58 O.
I′.	En Perse, près de Mesched	35.40.18,84 N.	57. 1. 3,22 E.	N. 50.52.30,61 O.
I″.	Dans le Soudan, près du lac Tsad	13.59. 5,64 N.	17. 4.53,19 E.	N. 8.32. 5,00 O.
I‴.	Au S.-O. des îles Canaries	24.38.10,17 N.	25.57.44,71 O.	N. 36.32.30,67 E.
I⁗.	Dans le détroit de Davis	60. 3.58,68 N.	58. 5.31,78 O.	N. 73.31.10,16 E.
H.	Dans le Groënland	79.19.11,00 N.	31.20.31,58 O.	N. 50.59.28,23 O.
H′.	Au pied oriental de l'Ural	56.11.50,56 N.	62.51.19,77 E.	N. 13.23.22,43 E.
H″.	En Arabie, au N.-O. de Médine	26.11.50,59 N.	35.12.18,58 E.	N. 32.13.37,39 O.
H‴.	Dans le grand désert de Sahara	20.38.16,69 N.	3.42. 8,89 O.	N. 15.12.27,55 E.
H⁗.	Au N.-O. des Açores	43.23.20,81 N.	37.14. 2,76 O.	N. 60. 8.14,23 E.
T.	En Finlande, près de Vasa	62.35.46,15 N.	20. 3.49,34 E.	N. 32.13.58,03 E.
T′.	Près d'Olviopol, sur le Bug	47.52. 7,07 N.	28.50.46,05 E.	N. 69.57.34,05 O.
T″	En Sicile, cime de l'Etna	37.45.40,00 N.	12.41.10,00 E.	N. 10.29.44,00 O.
T‴.	En Espagne, à l'O.-N.-O. de Burgos	42.44.24,29 N.	6.38. 5,62 O.	N. 47.28. 5,93 E.
T⁗.	Près des îles Hébrides	58. 5.27,71 N.	10.18.25,43 O.	N. 64.51.32,01 O.
a.	En Norvége, près du Sogne-Fiord	61.12.24,87 N.	3.48.14,84 E.	N. 17.23.49,88 O.
a′.	En Lithuanie, près de Dissna	55.18.30,62 N.	25.16.26,36 E.	N. 71.58.17,09 E.
a″.	En Turquie, au sud de Nissa	43. 5.52,80 N.	20. 5.58,71 E.	N. 40.56.34,88 O.
a‴.	Entre Minorque et la Sardaigne	40.39.14,55 N.	3.23. 4,36 E.	N. 18.52.45,83 E.
a⁗.	Prés du Land's-End du Cornouailles	50.25.46,67 N.	8.10.17,75 O.	N. 81.36.50,15 E.
b.	Près de la Nouvelle-Zemble	72.27.20,89 N.	44. 2.59,62 E.	N. 54.31.29,15 E.
b′.	Dans le Daghestan, près de Derbend	41.59.10,76 N.	45.43.36,75 E.	N. 57.58.44,76 O.
b″.	Dans le grand désert de Sahara	24.40.12,20 N.	15.19.32,93 E.	N. 9. 7. 6,07 O.
b‴.	Près de l'île de Porto-Santo	33. 7.25,91 N.	18.17.53,15 O.	N. 40.15.28,48 E.
b⁗.	Au S. du Groënland	61.22.30,09 N.	36. 2.16,27 O.	N. 87.11. 9,91 O.
c	Près de la côte du Groënland	72.10.43,88 N.	18.33.44,03 O.	N. 17.40.20,39 O.
c_1.	Au S.-O du Spitzberg	74.59.37,55 N.	1.37 24,06 O.	N. 42.52.10,36 O.
c'.	Dans le N. de la Russie	59.57.37,22 N.	49.58.40,52 E.	N. 66 39.14,90 O.
c'_1.	Au S.-E. de Kasan	54.26.28,67 N.	49.32.42,34 E.	N. 71.31.17,54 E.
c''.	Sur la côte de Syrie	33.47.45,24 N.	33.22.37,20 E.	N. 12.14.16,79 O.
c''_1.	En Égypte, près du Caire	30.40.18,90 N.	27.59.20,84 E.	N. 56.34.27,62 O.
c'''.	Dans le grand désert de Sahara	26.49.44,30 N.	1.24.53,13 E.	N. 38.10.35,64 E.
c'''_1.	Au S.-S.-E. de Tafilet	28.21.30,41 N	4.34 31,70 O.	N. 6. 3.37,30 O.
c''''.	Au N.-N.-E. de Terceire	44. 6. 6,91 N.	26.31.42,05 O.	N. 88.27.23,15 E.
c''''_1.	Au N. de Terceire	49.10.18,41 N.	29.43.39,08 O.	N. 44.40. 4,83 E.

II. — Pentagone de l'Amérique russe.

	POSITION APPROXIMATIVE DE CHAQUE POINT.	LATITUDE.	LONGITUDE.	ORIENTATION d'un grand cercle primitif ou d'un octaédrique.
D.	Dans l'Amérique russe	63°.47'.52",81 N.	143°.38'.26",17 O.	N. 19°. 2'. 8",19 E.
I.	Dans le détroit de Davis (*vide supra*, **I**, I'''')	"	"	"
I'.	Dans le Nouveau-Mexique	33.28.25,38 N.	108. 7.23,42 O.	N. 24.59.43,58 O.
I''.	Au N. des îles Sandwich	27.21.44,28 N.	156.31.20,46 O.	N. 9.19.54,52 E.
I'''.	Au S.-E. des îles Kurilles	45.52.35,98 N.	155.41.20,74 E.	N. 39.21.12,28 E.
I''''.	Près de la Nouvelle-Zemble (*vide supra*, **I**, I)	"	"	"
H.	Dans le Groënland (*vide supra*, **I**, H)	"	"	"
H'.	Près du lac Supérieur	49.22.48,45 N.	89.47.54,31 O.	N. 42.41.41,52 O.
H''.	Au S.-O. de San-Francisco	32.45.58,35 N.	133. 7.46,87 O.	N. 8.48.46,57 O.
H'''.	Au S. des îles Aleutiennes	39. 3.57,50 N.	177.20.41,52 O.	N. 62.13.20,41 O.
H''''.	Près d'Iakutsk	64.33.45,10 N.	138.39.22,65 E.	N. 34.51.23,78 O.
T.	Près de Dease-Strait (terre Victoria)	68.39. 0,85 N.	112.29.50,57 O.	N. 83.40.24,68 E.
T'.	Près des montagnes Rocheuses	54.18.19,87 N.	125.19.11,73 O.	N. 37. 9.47,23 O.
T''.	Au S. de l'Amérique Russe	51. 1. 5,00 N.	150.28.55,08 O.	N. 13.14. 0,75 E.
T'''.	Dans la mer du Kamtschatka	61. 3.13,42 N.	171.58.33,36 O.	N. 65.48. 9,53 E.
T''''.	Entre le pôle boréal et le détroit de Behring (au N. de la pointe Barrow)	75.59.38,85 N.	159.43.16,37 O.	N. 32. 9.42,63 O.
a.	Au N. du cap Bathurst	73.39.39,67 N.	131. 4.44,47 O.	N. 30.47.26,97 E.
a'.	Près du lac de l'Esclave	61.37.13,16 N.	120.23.56,77 O.	N. 68.14.48,76 O.
a''.	A l'O. de l'île de la Reine-Charlotte	53.19.48,59 N.	138.22.55,14 O.	N. 12.27.28,83 O.
a'''.	Près de la presqu'île Alaska	56.29.45,71 N.	159.48.41,85 O.	N. 40.57.32,62 E.
a''''.	Au N. du détroit de Behring	68.37.23,01 N.	167.53.51,64 O.	N. 75.14. 0,00 O.
b.	Au N. du détroit d'Hudson	66.18. 7,39 N.	77.52.29,98 O.	N. 64.11.50,65 O.
b'.	Près des montagnes Rocheuses	43. 7.28,23 N.	114.21.28,63 O.	N. 28.52.32,45 O.
b''.	Au N. des îles Sandwich	38. 0.50,71 N.	154.18.34,88 O.	N. 10.31.55,45 E.
b'''.	Près des îles Aleutiennes	53.42.55,48 N.	167.17. 4,56 E.	N. 48.14.34,25 E.
b''''.	Au N. de la Nouvelle-Sibérie	82.28.29,29 N.	131.13.55,58 E.	N. 79.39.11,78 E.
c.	Près du pôle	84.27.39,50 N.	75.52.40,26 O.	N. 74.15.33,79 O.
c_1	Au N. de la baie de Baffin	78.56.50,98 N.	73.22.29,45 O.	N. 66.45.36,59 E.
c'.	Près de la rivière Nelson	56.29. 1,79 N.	95. 0.25,76 O.	N. 25.57.17,66 O.
c'_1.	Près du lac Winnipeck	52.17.46,87 N.	101.12.21,24 O.	N. 72.27.34,32 O.
c''.	A l'O. du cap Mendocino	40.20.15,85 N.	131. 0. 9,82 O.	N. 13.21.42,74 E.
c''_1.	Au S.-O. de l'île Vancouver	39.24.38,79 N.	138. 6. 2,10 O.	N. 32.39. 7,78 O.
c'''.	Au S. de l'île Ounalashka (îles Aleutiennes)	43.55.16,22 N.	169.14.59,93 O.	N. 54. 3.20,29 E.
c'''_1.	Au S. de l'île Atcha (îles Aleutiennes)	46.45.50,86 N.	175.59.35,51 O.	N. 7.47.41,65 E.
c''''.	Au N. du Kamtschatka	65.20. 8,12 N.	156.57.38,89 E.	N. 87.20.35,20 O.
c''''_1.	A l'E. de la rivière Indigirka	70.30.58,27 N.	151.49.26,07 E.	N. 46.25.52,38 E.

III. — Pentagone de la Chine.

	Position approximative de chaque point.	Latitude.	Longitude.	Orientation d'un grand cercle primitif ou d'un octaédrique.
D.	Dans le N. de la Chine, près du Hoang-Ho	39°.43′.35″,97 N.	104°.32′.11″,57 E.	N. 8°.43′.26″,70 O.
I.	Près de la Nouvelle-Zemble (*vide supra*, **I**, I)	"	"	"
I′.	Au S.-E. des îles Kurilles (*vide supra*, **II**, I‴)	"	"	"
I″.	Près des îles Palaos	10. 8.45,08 N.	130.15.23,10 E.	N. 33.21.14,08 O.
I‴.	Dans le golfe du Bengale	5.19.50,80 N.	88.18.41,37 E.	N. 39.16. 5,74 O.
I⁗.	En Perse, près de Mesched (*vide supra*, **I**, I′)	"	"	"
H.	Au pied oriental de l'Ural (*vide supra*, **I**, H′)	"	"	"
H′.	Près d'Iakutsk (*vide supra*, **II**, H⁗)	"	"	"
H″.	Près des îles Bonin-Sima	28.35.14,07 N.	140.45.25.24 E.	N. 30.10.57,17 E.
H‴.	Dans la mer de la Chine	8.16.47,81 N.	109. 9.30,51 E.	N. 6.46.11,62 O.
H⁗.	Dans l'Inde, au S. de la rivière Nerbuddah	21.12.48,44 N.	74.17.28,88 E.	N. 42.32. 0,97 O.
T.	Près d'Irkutsk et du lac Baïkal	52.48.53,88 N.	101.13.52,30 E.	N. 11. 7.42,53 O.
T′.	Dans la Mantchourie	44.32.48,33 N.	121.16.17,20 E.	N. 74.33.26,58 E.
T″.	En Chine, au S.-S.-O. de Nanking	29.46. 2,58 N.	115.16.14,45 E.	N. 38.34.14,76 O.
T‴.	Dans le S.-O. de la Chine	27.42.30,37 N.	97.42.22,63 E.	N. 23.27.37,69 E.
T⁗.	Près du Tian-Chan	40.34.48,54 N.	87. 9.57,86 E.	N. 88. 1.27,19 E.
a.	Sur les rives de l'Yrou	46.54.38,43 N.	93.23.41,37 E.	N. 52.23.44,55 O.
a′.	Au S. de Nertchinsk	49. 6.50,82 N.	112. 5. 0,93 E.	N. 32.34.47,81 E.
a″.	Près du golfe de Pechely	37.11.40,29 N.	117.58.33,22 E.	N. 72.20.22,07 O.
a‴.	Dans la Chine centrale	29. 1.25,23 N.	106.24. 4,54 E.	N. 7.39.59,40 O.
a⁗.	Dans le Thibet	34.15.23,30 N.	92.50.25,55 E.	N. 56.12.53,40 E.
b.	En Sibérie, près de la Tungouska	65.43.51,16 N.	95. 2.15,06 E.	N. 16.29.16,44 O.
b′.	Près de l'île Seghalien	46.34.44,83 N.	140. 4. 1,21 E.	N. 88. 2.20,25 E.
b″.	Au N.-E. de l'île de Luçon (Philippines)	19. 6.11,04 N.	123.59.24,08 E.	N. 34.56.32,71 O.
b‴.	Près des bouches de l'Irawaddy	15.25.22,96 N.	92.15.41,72 E.	N. 21.26.46,93 E.
b⁗.	Près de Samarkande	38.50. 9,43 N.	70. 1.18,16 E.	N. 77. 1.16,84 E.
c.	Au S.-S.-E. d'Omsk (steppes des Kirghiz)	51.21.12,78 N.	73. 8.47,32 E.	N. 47.23.17,61 O.
c_1.	Au N.-N.-E. de Kainsk (Sibérie)	56.25.33,93 N.	76.51.57,93 E.	N. 85.50.23,69 O.
c'.	Sur les rives de la Lena, à l'O. d'Iakutsk	61.44.19,38 N.	122.35.13,51 E.	N. 61.41.17,89 E.
c'_1.	Près des monts Aldan	57.52. 6,36 N.	130.26.34,58 E.	N. 27. 1.28,96 E.
c''.	Sur la côte de l'île de Niphon (Japon)	34.29.54,25 N.	134.50.57,12 E.	N. 42. 0.32,29 O.
c''_1.	Au S. du Japon	29.33.11,40 N.	131.56.37,75 E.	N. 85. 0.40,85 O.
c'''.	Dans la mer de la Chine	15.48. 0,35 N.	111. 7.21,56 E.	N. 14.32.45,24 E.
c'''_1.	En Cochinchine	15. 7.54,25 N.	105.25.58,90 E.	N. 28.25.57,02 O.
c''''.	Au S. de Patna (Bengale)	23.53.12,69 N.	82.10.57,21 E.	N. 71.24.11,01 E.
c''''_1.	Au N.-N.-O. de Lucknow (Bengale)	28. 6.29,07 N.	78.12.59,89 E.	N. 28.12. 9,57 E.

IV. — Pentagone des îles Seychelles.

	POSITION APPROXIMATIVE DE CHAQUE POINT.	LATITUDE.	LONGITUDE.	ORIENTATION d'un grand cercle primitif ou d'un octaédrique.
		° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
D.	Au N.-N.-O. des îles Seychelles	1.20.52,15 S.	51.29.29.28 E.	N. 28.35.45,33 O.
I.	En Perse, près de Mesched (*vide supra*, **I**, I′)	″	″	″
I′.	Dans le golfe du Bengale (*vide supra*, **III**, I‴)	″	″	″
I″.	Au N.-N.-E. des îles Saint-Paul et Amsterdam (*vide supra son antipode*, **II**, I′)	″	″	″
I‴.	Dans l'Afrique australe (*vide supra son antipode*, **II**, I″)	″	″	″
I⁗.	Dans le Soudan, près du lac Tsad (*vide supra*, **I**, I″)	″	″	″
H.	En Arabie, au N.-O. de Médine (*vide supra*, **I**, H″)	″	″	″
H′.	Dans l'Inde, au S. de la rivière Nerbuddah (*vide supra*, **III**, H⁗)	″	″	″
H″.	Dans l'océan Indien, au S.-E. des îles Peros-Banhos	14.12.37,66 S.	80.49.28,51 E.	N. 21.19.14,47 E.
H‴.	Au S.-E. de Madagascar (*vide supra son antipode*, **II**, H″)	″	″	″
H⁗.	Dans l'intérieur du Congo	6.41.56.45 S.	20. 8.16,27 E.	N. 8.20.14,84 O.
T.	Près de l'île Socotora	11.49.21,49 N.	53.13.29,76 E.	N. 7.33.48,17 E.
T′.	A l'O. des îles Maldives	1. 6.30,16 N.	64.32.45,64 E.	N. 79.22.36,10 E.
T″.	Au S.-E. des îles Seychelles	12.58.37,75 S.	57.58.15,86 E.	N. 29.24.31,33 O.
T‴.	Dans le canal de Mozambique	10.56.21,09 S.	42.14.18,75 E.	N. 44.23.59,78 E.
T⁗.	Dans le Iedo	4.20.17,77 N.	39.28.42,78 E.	N. 64.54.39,31 O.
a.	Sur la côte d'Ajan	8. 8.17,39 N.	46 17.15,38 E.	N. 28.54.19,42 O.
a′.	Au N.-E. des îles Seychelles	6.29.48,85 N.	58 56.44,96 E.	N. 43.44.24,67 E.
a″.	A l'O. des îles Peros-Banhos	5.56.38,73 S.	61.18. 2,90 E.	N. 65.13.18,23 O.
a‴.	Au S. des îles Juan-de-Nova	12. 4. 6,35 S.	50. 4.29,93 E.	N. 7.34.12,94 E.
a⁗.	Près de Mélinde	3.18. 2,36 S.	40.50.52,33 E.	N. 79.50.13,57 E.
b.	A l'entrée du golfe Persique	24.58.53,46 N.	55. 8.12,44 E.	N. 8.10.15,56 E.
b′.	Au S. de l'île de Ceylan	3.30.25,71 N.	77.37.18,29 E.	N. 79.54.20,24 E.
b″.	Au S.-E. de l'île de Diego-Ruys	24.25.50,13 S.	65. 5.20,47 E.	N. 31.42.19,79 O.
b‴.	Près de Sofala	20.14. 2,12 S.	32.22.25,69 E.	N. 47. 3.55,74 E.
b⁗.	Près du Nil blanc	9.49.55,96 N.	27.17.13,67 E.	N. 66.25.19,31 O.
c.	Dans la mer Rouge, au S.-O. de la Mecque	18.34.43,03 N.	36.48.28,64 E.	N. 10.42.36,97 O.
c_1.	En Arabie, à l'E. de la Mecque	21.23.25,36 N.	41.52. 6,13 E.	N. 50.26.20,60 O.
c′.	Au S. du Gudjerat	18.11.14,63 N.	66.41.52,31 E.	N. 65.48.27,52 E.
c'_1.	Au S.-O. de Goa	14.14.10,71 N.	70.43. 9,40 E.	N. 25.28.17,32 E.
c″.	Au S.-E. des îles Peros-Banhos (océan Indien)	8.55.53,67 S.	75. 0.52,75 E.	N. 46.36.23,71 O.
c''_1.	Au S.-S.-E. des îles Peros-Banhos (océan Indien)	14. 1.17,27 S.	72.49.25,16 E.	N. 87.37.48,64 O.
c‴.	Au S.-S.-O. de l'île de la Réunion	25.57.10,25 S.	51. 8.24,63 E.	N. 27.37.12,39 E.
c'''_1.	Sur la côte S.-E. de Madagascar	25. 9.51,52 S.	45. 4.44,80 E.	N. 11.13.22,37 O.
c⁗.	Sur le plateau de Dembo	8.19.13,88 S.	27.47.35,36 E.	N. 78.26. 4,00 O.
c''''_1.	Dans le Nimeanaï (Afrique centrale)	2.52.10,91 S.	26.54.48,96 E.	N. 60.11.29,22 E.

V. — Pentagone de Sainte-Hélène.

	POSITION APPROXIMATIVE DE CHAQUE POINT.	LATITUDE.	LONGITUDE.	ORIENTATION d'un grand cercle primitif ou d'un octaédrique.
D.	Au N.-O. de l'île de Sainte-Hélène	10°. 4'.31",03 S.	11°.45'.15",49 O.	N. 14°.26'.16",12 E.
I.	Dans le Soudan, près du lac Tsad (*vide supra*, **I**, I″)	"	"	"
I′.	Dans l'Afrique australe (*vide supra son antipode*, **II**, I′)	"	"	"
I″.	Au S.-O. de l'île de Tristan-d'Acunha (*vide supra son antipode*, **II**, I‴)	"	"	"
I‴.	Dans le N. du Brésil (*vide supra son antipode*, **III**, I″)	"	"	"
I⁗.	Au S.-O. des îles Canaries (*vide supra*, **I**, I‴)	"	"	"
H.	Dans le grand désert de Sahara (*vide supra*, **I**, H‴)	"	"	"
H′.	Dans l'intérieur du Congo (*vide supra*, **IV**, H⁗)	"	"	"
H″.	A l'O.-S.-O. du cap de Bonne-Espérance (*vide supra son antipode*, **II**, H‴)	"	"	"
H‴.	Au S.-O. de Rio-Janeiro (*vide supra son antipode*, **III**, H″)	"	"	"
H⁗.	Au S.-O. des îles du Cap-Vert	7.24. 7,27 N.	38.19.59,99 O.	N. 33. 4.35,72 E.
T.	Dans le golfe de Guinée	1.30. 1,76 S.	1.32.54,58 O.	N. 49.24.10,67 E.
T′.	A l'E. de Sainte-Hélène	16.57.13,01 S.	0. 3.30,65 O.	N. 60.18.33,67 O.
T″.	Au S.-O. de Sainte-Hélène	22.54.45,68 S.	15.19.11,58 O.	N. 15.27.24,50 E.
T‴.	A l'O.-S.-O. de l'île de l'Ascension	10.37.16,71 S.	25.14.45,92 O.	N. 88.52.20,24 E.
T⁗.	Au S.-O. du grand Bassam	2.17.57,03 N.	16.36. 6,69 O.	N. 21.13.53,05 O.
a.	Dans le golfe de Guinée	0.24.10,07 N.	9. 4.24,30 O.	N. 14.12.38,77 E.
a′.	A l'O. de Loanda (Congo)	9.13.40,05 S.	0.49.11,89 O.	N. 84.35.56,89 E.
a″.	Au S. de Sainte-Hélène	20. 5.49,15 S.	7.32.39,48 O.	N. 22.39.45,40 O.
a‴.	A l'E.-N.-E. de l'île de Martin-Vas	16.49.35,29 S.	20.26.40,20 O.	N. 52.27.59,45 E.
a⁗.	Au N.-O. de l'île de l'Ascension	4.10.22,44 S.	20.53.17,88 O.	N. 56.25.31,83 O.
b.	Dans le Benin	7. 7.16,92 N.	8.34.38,24 E.	N. 49.54. 8,15 E
b′.	Près de la baie Walwich (côte occidentale d'Afrique)	23. 7.10,57 S.	12.28.31,44 E.	N. 64.37.30,49 O.
b″.	A l'O. de l'île de Tristan-d'Acunha	35.39.13,10 S.	19.38.29,96 O.	N. 17.35. 4,62 E.
b‴.	Près de la côte du Brésil	10.35.34,52 S.	38.45.37,77 O.	N. 88.37.43,83 O.
b⁗.	Près du cap Vert	14.39.25,06 N.	21.32. 7,47 O.	N. 21.57.48,62 O.
c.	A l'O. du haut Niger	14.18.29,32 N.	8.24.50,68 O.	N. 34.41.42,84 E.
c_1.	Au S. du Niger	12.54.48,44 N.	2.54.51,91 O.	N. 5.28.10,22 O.
c′.	Sur les rives du fleuve du Congo	4.57.33,57 S.	12.32. 6,34 E.	N. 76.39.32,24 O.
c'_1.	Sur les rives du Tèté (Congo)	10.26. 2,85 S.	13.15.22,76 E.	N. 61.47. 3,74 E.
c″.	A l'O.-N.-O. du cap de Bonne-Espérance	31.21.18,76 S.	1.34.14,88 E.	N. 6.14.44,82 O.
c''_1.	A l'E.-N.-E. de l'île de Tristan-d'Acunha	33.43.31,91 S.	4.20.58,82 O.	N. 44.31. 6,28 O.
c‴.	Au S. de l'île de Martin-Vas	27. 3.53,01 S.	30.38. 7,23 O.	N. 76.41.54,04 E.
c'''_1.	Au S.-O. de l'île Trinidad	22.26.52,63 S.	33.58.37,30 O.	N. 36.38.21,14 E.
c⁗.	Au N.-E. de l'île de Fernando-Noronha	1. 6.27,82 N.	33.46.39,74 O.	N. 35.40.46,20 O.
c''''_1.	Au S.-S.-O. des îles du Cap-Vert	5.42.19,71 N.	30.42.34,65 O.	N. 76.57.25,59 O.

VI. — Pentagone des Antilles.

	POSITION APPROXIMATIVE DE CHAQUE POINT.	LATITUDE.	LONGITUDE.	ORIENTATION d'un grand cercle primitif ou d'un octaédrique.
D.	Près des Antilles	23°.12'.40",35 N.	66°.58'.29",98 O.	N. 7°.17'.31",39 O.
I.	Au S.-O. des îles Canaries (*vide supra*, **I**, I''')	"	"	"
I'.	Dans le N. du Brésil (*vide supra son antipode*, **III**, I'')	"	"	"
I''.	Au S. des îles Galapagos (*vide supra son antipode*, **III**, I''')	"	"	"
I'''.	Dans le Nouveau-Mexique (*vide supra*, **II**, I')			
I''''.	Dans le détroit de Davis (*vide supra*, **I**, I'''')			
H.	Au N.-O. des Açores (*vide supra*, **I**, H'''')	"	"	"
H'.	Au S.-O. des îles du Cap-Vert (*vide supra*, **V**, H'''')	"	"	"
H''.	Dans les plaines du Rio-Beni (*vide supra son antipode*, **III**, H''')	"	"	"
H'''.	Près de Tehuantepec (*vide supra son antipode*, **IV**, H'')	"	"	"
H''''.	Près du lac Supérieur (*vide supra*, **II**, H')	"	"	"
T.	Au N.-E. de la Guadeloupe	25. 0.44,09 N.	52.32.59,49 O.	N. 85.12.42,34 E.
T'.	Près de l'île de la Trinité	11.26.31,50 N.	60.30.35,54 O.	N. 26.46.13,56 O.
T''.	Au N. de Sainte-Marthe	13.17 25,26 N.	76.17.27,94 O.	N. 40.21.27,65 E.
T'''.	A l'extrémité N.-O. des îles Lucayes	28.16.50,48 N.	80.37. 7,66 O.	N. 70.39.47,46 O.
T''''.	Au N.-N.-E. des îles Bermudes	36.22.19,79 N.	64.53.57,96 O.	N. 8.19.49,09 E.
a.	A l'E. des îles Bermudes	30.50.17,61 N.	58.21.31,16 O.	N. 47.13.18,23 E.
a'.	A l'E. de la Guadeloupe	18.16. 5,58 N.	56.41. 9,79 O.	N. 61. 3. 8,65 O.
a''.	Au N. de Caracas	12.28.50,39 N.	68.22.20,68 O.	N. 6.51.42,83 E.
a'''.	Sur la côte N.-E. de l'île de Cuba	20.47.56,48 N.	78.20.48,60 O.	N. 75. 1. 5,32 E.
a''''.	A l'O. des îles Bermudes	32.34.14,73 N.	73. 6.47,15 O.	N. 31.35.27,71 O.
b.	Au S.-O. des Açores	25.23.47,70 N.	37.52. 6,13 O.	N. 88.30.27,80 O.
b'.	Près de l'embouchure de l'Amazone	0.27.26,05 S.	54.34 11,33 O.	N. 26.11.54,24 O.
b''.	Au S.-O. de Panama	3. 3.29,15 N.	84.51.34,28 O.	N. 39. 7.56,26 E.
b'''.	Sur les bords de la rivière Rouge (Louisiane)	31.52.40,89 N.	95.24.35,98 O.	N. 78. 6.40,11 O.
b''''.	Dans le golfe de Saint-Laurent	49.28.56,06 N.	61.57.45,17 O.	N. 10.20 37,91 E.
c.	Au S.-E. du banc de Terre-Neuve	41.42.40,29 N.	47.31.40,53 O.	N. 74. 4.13,85 E.
c_1.	A l'O. des Açores	37.12.10,50 N.	43.23.23,85 O.	N. 35.14.34,45 E.
c'.	A l'O.-S.-O. des îles du Cap-Vert	13.38.55,58 N.	43. 1.14,85 O.	N. 36.52.34,26 O.
c'_1.	Au N.-E. de Cayenne	8.58. 5,33 N.	46. 0.48,80 O.	N. 78.55.25,51 O
c''.	A l'O. de Barcellos	1.23.41,24 S.	67.14.39,67 O.	N. 27.22.15,83 E.
c''_1.	A l'O. de San-Joaquim	0 45. 1,93 S.	72.43.53,83 O.	N. 13.59.10,06 O.
c'''.	Près de San-Salvador	14. 8. 1,05 N.	91.10.13,96 O.	N. 88.27. 9,58 O.
c'''_1.	Sur la côte du Yucatan	19.20.33,43 N.	93. 5.29,66 O.	N. 49.32. 0,49 E.
c''''.	Sur les rives du lac Erié	42. 6. 7,61 N.	85.55.27,51 O.	N. 19. 0.32,51 O.
c''''_1.	A l'O. de Montréal	45.28.46,38 N.	79.51.51,20 O.	N. 56.16.17,00 O.

» Les trois données numériques : latitude, longitude et orientation, relatives à chacun des points D, I, H, T, *a*, *b*, *c*, ont été calculées au moyen des formules connues :

$$\cos a = \cos b \cos c, \quad \operatorname{tang} B = \frac{\operatorname{tang} b}{\sin c}, \quad \operatorname{tang} C = \frac{\operatorname{tang} c}{\sin b}.$$

» Je place ici, comme exemple, le calcul qui a servi à déterminer les trois données relatives au point D, centre du pentagone de l'Amérique Russe. Ce point se trouve sur le primitif de l'Etna (*système du Ténare*), qui est fixé par les trois données suivantes :

$$L = 70^\circ 50' 26'',49\ \text{O}. \quad b = 8^\circ 16' 47'',80. \quad c = 51^\circ 46' 11'',66\ (\text{T})\ (^*).$$

L'arc c est la distance du point T de l'Etna au point où le primitif de l'Etna coupe perpendiculairement le méridien. Le point D de l'Amérique Russe se trouve sur ce même grand cercle, à une distance du point T de l'Etna égale à la somme des deux arcs $TD = 13^\circ 16' 57'',08$ et $DD = 63^\circ 26' 5'',85$, c'est-à-dire à $76^\circ 43' 2'',92$, et par conséquent à $24^\circ 56' 51'',26$ au delà du point de croisement rectangulaire avec le méridien. Il est placé au sommet de l'un des angles aigus B d'un triangle sphérique rectangle facile à tracer, dont l'autre angle aigu C a pour sommet le pôle boréal, dont les deux côtés adjacents à l'angle droit sont

$$b = 8^\circ 16' 47'',80, \quad c = 24^\circ 56' 51'',26,$$

et dont l'hypoténuse a est le complément de la latitude du point D. L'application à ce triangle des formules ci-dessus donne :

l. cos 8°16′47″,80 = 9,9954493	D'où	a = 26°12′ 7″,19
l. cos 24°56′51″,26 = 9,9574608		
l. cos a = 9,9529101		lat. de D = 63°47′52″,81
l. tang 8°16′47″,80 = 9,1629429		
l. sin 24°56′51″,26 = 9,6250950		B = 19° 2′ 8″,19
l. tang B = 9,5378479		
l. tang 24°56′51″,26 = 9,6676342		C = 72°47′56″,68
l. sin 8°16′47″,80 = 9,1583921		70°50′29″,49
l. tang C = 10,5092421		long. de D = 143°38′26″,17

Les trois nombres ainsi obtenus sont précisément ceux qui sont inscrits dans la première ligne du tableau n° II.

(*) Voyez *Comptes rendus*, t. LVII, p. 125, séance du 20 juillet 1863.

» Les autres points principaux placés sur le primitif de l'Etna, tels que le point D situé près de Remda, en Saxe, le point *a* situé en Norvége, près du Sogne-Fiord, le point H situé dans le Groënland, etc..., ont été calculés de la même manière.

» Ces points une fois déterminés ont servi de bases pour calculer les quantités L, *b* et *c*, relatives à de nouveaux cercles du réseau. Ainsi, le point D situé près de Remda une fois connu, on a pu calculer les 4 grands cercles primitifs qui s'y croisent avec le primitif de l'Etna, en formant avec ce dernier aussi bien qu'entre eux des angles de 36 degrés. Il en a été de même pour le point D de l'Amérique Russe, et ces nouveaux cercles fixés, à leur tour, ont permis de calculer les points principaux qu'ils rencontrent à des distances déterminées.

» On conçoit, d'après cela, que, pour obtenir les données qui fixent les 159 cercles du réseau auxquels se rapportait ma communication précédente (1), et celles qui en fixent les 181 points principaux, il a fallu une série d'opérations appliquées alternativement à la détermination des cercles et à celle des points principaux; mais la connexion nécessaire des deux sortes d'opérations ne devait pas empêcher de former des tableaux séparés des données numériques qui fixent les cercles et de celles qui fixent les points principaux du réseau.

» Les unes et les autres se rapportent à la position *approximative* que j'ai adoptée *provisoirement* pour le réseau pentagonal. Elles ne peuvent être, par conséquent, elles-mêmes qu'*approximatives* et *provisoires* (2); mais, à moins qu'il ne s'y soit glissé des fautes que j'ai mis le plus grand soin à éviter, elles sont toutes, les unes par rapport aux autres, dans un accord aussi parfait que le comporte l'emploi des Tables de logarithmes de Callet à 7 décimales, c'est-à-dire atteignant la précision des secondes. Elles peuvent servir à déterminer, avec la précision des secondes, les relations qui existent entre toutes les parties d'un réseau pentagonal tracé sur une sphère, et particulièrement à calculer directement les quantités L, *b*, *c* relatives à un cercle auxiliaire quelconque passant par deux points principaux. Considérées sous ce rapport abstrait, il suffit qu'elles soient purgées de fautes pour n'avoir jamais besoin d'être recalculées. Le réseau pentagonal, tel qu'il est formulé

---

(1) Voyez *Comptes rendus*, t. LVII, p. 121.

(2) Voyez *Comptes rendus*, t. XXXI, p. 335, séance du 9 septembre 1850; t. XXXIII, p. 134, séance du 11 août 1851, et *Notice sur les systèmes de montagnes*, p. 1016, 1028, 1034, etc...

par les données numériques que je présente aujourd'hui, et par celles que j'ai présentées le 20 juillet dernier, peut être assimilé à un instrument de précision d'une construction irréprochable dont l'installation définitive requerrait encore, comme je l'ai dit ailleurs (1), quelques mouvements micrométriques.

» J'ai déjà fait connaître les moyens de vérification que j'ai appliqués aux données qui fixent les cercles du réseau pentagonal. Dans une Note subsidiaire j'indiquerai ceux que j'ai employés pour mettre en évidence et faire disparaître les fautes qui avaient pu se glisser de prime abord dans le calcul des données numériques qui en fixent les points principaux. »

ASTRONOMIE. — *Communauté d'origine attribuée à deux nouvelles comètes.* Extrait d'une Note de **M. B. Valz.**

« Bon-Secours, près Marseille, le 22 décembre 1863.

» La marche respective des IVe et V^e comètes découvertes cette année m'ayant permis de reconnaître qu'elles passeraient assez près l'une de l'autre, j'ai dû chercher à le déterminer plus exactement. Pour y parvenir, j'ai d'abord calculé les éléments de la Ve comète, qui n'étaient pas encore connus, comme il suit :

Passage au périhélie	9,640 novembre, temps moyen à Marseille.
Distance périhélie	0,707
Longitude du périhélie	95°. 7'
Nœud ascendant	97.33
Inclinaison	77.48
Mouvement direct.	

» D'après ces données, la Terre passerait par le nœud vers le 29 décembre, et il y aurait quelque intérêt à observer alors la direction de la queue, qui est assez belle, pour vérifier si elle dévie du plan de l'orbite, comme ce genre trop rare d'observations l'a déjà indiqué pour deux autres comètes, ce qui serait contraire à la théorie admise, mais qui pourrait s'expliquer par la translation dans l'espace du système solaire et la résistance de l'éther, et deviendrait ainsi la confirmation de l'un et de l'autre. La Terre passera aussi du 5 au 6 janvier prochain par le nœud de la IVe comète, dont la queue est déjà assez forte pour faire espérer qu'après

(1) Voyez *Comptes rendus*, t. XXXI, p. 336, et *Notice sur les systèmes de montagnes*, p. 1196.

son passage au périhélie, le 29 décembre, elle sera assez belle pour permettre d'en bien déterminer la direction, et reconnaître ainsi si elle dévie ou non du plan de l'orbite.

» D'après les éléments de la IVe comète, donnés par M. d'Arrest, et ceux de la Ve, j'ai calculé qu'elles resteraient à 4 degrés l'une de l'autre, du 28 décembre au 3 janvier prochain ; mais ce n'est là qu'un rapprochement optique, et il était convenable de savoir ce qu'il en était en réalité. Pour cela, j'ai calculé les déterminations suivantes :

Rayons vecteurs	1,325	1,326	1,327
Époques pour la IVe comète	1,73 Janv.	2,73 Janv.	3,73 Janv.
Époques pour la Ve comète	7,52 »	7,57 »	7,64 »
Longitudes héliocentriques, IVe comète	142°37′	146°38′	149°6′
Longitudes héliocentriques, V^e comète	157.46	157.48	157.59
Latitudes héliocentriques, IVe comète	78.39	79.20	80. 0
Latitudes héliocentriques, V^e comète	76.49	76.50	76.51
Dist. angul. entre comètes	3.40	3.24	3.36
Distance réelle entre comètes	0,0849	0,0784	0,0836
Vitesse diurne, IVe comète	0,0212	0,0212	0,0212
Vitesse diurne, V^e comète	0,0212	0,0212	0,0212

» Les inclinaisons des deux comètes ne diffèrent que de 4 degrés, leurs nœuds de 7 degrés. L'angle compris entre les plans des deux orbites est de 9 degrés, et elles arrivent au point de rapprochement des orbites à cinq jours d'intervalle, avec d'égales vitesses. Il y aurait donc de si grandes probabilités contre de pareilles ressemblances, qu'on ne saurait les considérer comme fortuites et qu'on devrait les attribuer à une cause déterminée. On ne pourrait mieux en rendre compte que par le même phénomène que nous avons vu se produire sous nos propres yeux en 1846, par le partage en deux de la comète de 6 ¾ ans. Les deux fractions ne se séparèrent qu'avec beaucoup de lenteur, de façon que les inclinaisons, les nœuds et les vitesses n'éprouvèrent que de faibles variations, ce qui aurait lieu aussi dans les deux dernières comètes, ainsi que nous l'avons montré, et justifierait assez la communauté d'origine qu'on pourrait leur attribuer. La longueur de leurs apparitions, d'au moins six mois pour l'une et trois mois pour l'autre, pourra permettre d'apprécier leurs révolutions et de juger des circonstances de leurs cours antérieurs, en remontant dans le passé ; d'autant que leurs grandes inclinaisons ne permettent guère d'assez fortes perturbations. »

M. **Hofmann**, par une Lettre en date du 12 janvier, remercie l'Académie qui, dans sa séance publique du 28 décembre, lui a décerné le prix Jecker pour l'ensemble de ses travaux sur les alcalis organiques.

RAPPORTS.

GÉOGRAPHIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. **Trémaux**, *intitulé :* Éclaircissements géographiques sur l'Afrique centrale et orientale.

(Commissaires, MM. Duperrey, Pâris, de Tessan rapporteur.)

« Le Mémoire de M. Trémaux, soumis à notre examen, roule tout entier sur les directions que l'on doit assigner aux cours supérieurs du Nil blanc, du Nil bleu et de leurs principaux affluents, ainsi que sur l'orographie du massif de montagnes où ces cours d'eau prennent leur source. Aux renseignements, aux vues, aux conjectures, aux spéculations de ses prédécesseurs, M. Trémaux oppose ses renseignements propres, ses vues, ses conjectures, ses spéculations.

» Cette discussion est certainement lumineuse, intéressante, utile même; mais ce n'est pas là de la géographie telle qu'on l'entend, telle qu'on doit l'entendre à l'Académie des Sciences; ce n'est pas de la géographie mathématique, de la géographie de précision dont il soit possible de fixer avec quelque exactitude la limite d'erreur. Aussi, tout en admirant la profonde sagacité de l'auteur, sa grande érudition géographique, la grande habileté qu'il déploie dans la discussion de tant de documents, en apparence contradictoires, épars dans les relations de tant de voyageurs; tout en appréciant à leur juste valeur les précieuses confirmations que les opinions de M. Trémaux ont reçues des récents voyages de MM. Speke et Grant, votre Commission, pour rester fidèle aux traditions de l'Académie, devait s'abstenir de vous parler des travaux de l'auteur de ce Mémoire. Mais M. Trémaux nous ayant remis ses cahiers de vues et de relèvements, ses notes et ses croquis géographiques, recueillis par lui dans son voyage en Éthiopie, ainsi qu'une carte manuscrite et non encore publiée, construite par lui à l'aide de ces documents; et ces nouveaux matériaux nous ayant paru appartenir bien réellement à la géographie telle qu'on doit l'entendre à l'Académie des Sciences, se trouvant d'ailleurs intimement liés au sujet traité dans le Mémoire soumis à notre examen, votre Commission s'est empressée de revenir sur sa résolution.

» Tout le monde sait par quelle suite de circonstances M. Trémaux,

lauréat de l'Académie des Beaux-Arts, s'est trouvé transformé d'architecte en voyageur et géographe ; comment, parti de Paris pour se rendre à Rome, il s'est trouvé arriver à Alexandrie, en Égypte, précisément au moment où une grande expédition organisée par le Vice-Roi allait se mettre en route pour remonter le Nil, et procéder à la recherche et à l'exploitation des mines d'or dans la vallée du Toumat, affluent du Nil bleu; et comment M. Trémaux s'est trouvé partir avec cette expédition pour le Sennar et Fa-Sôglo, c'est-à-dire pour l'extrême frontière méridionale de l'Égypte, au lieu de se rendre à Rome, but primitif de son déplacement.

» En quittant Alexandrie, M. Trémaux était muni de tous les instruments de précision nécessaires à l'exécution de travaux géographiques exacts, et à diverses observations de physique et de météorologie. Malheureusement pour la science, peu avant son arrivée à Kartoum, c'est-à-dire presque au but de son long voyage, M. Trémaux eut la douleur de voir ses instruments, ses notes, ses papiers, ses effets disparaître engloutis dans les eaux du Nil ; et ce ne fut qu'après avoir couru lui-même les plus grands dangers, qu'il parvint à se sauver à la nage.

» Après cette perte irréparable dans un tel pays, il ne restait à M. Trémaux, pour tout instrument de travail, que la petite boussole de poche qu'il portait sur lui au moment de l'accident. Et c'est avec ce seul instrument que, grâce à son habileté, à son esprit de précision et à son énergie, il est parvenu à faire le relevé géographique de la contrée comprise entre le 12e et le 9e degré de latitude septentrionale, et le 31e degré 30 minutes et le 33e degré 40 minutes de longitude orientale; et à le faire avec un degré d'exactitude bien supérieur à tout ce qu'on avait exécuté jusqu'alors dans ces mêmes parages.

» La nature, il est vrai, par les magnifiques pics dont elle a jalonné le pays, semblait inviter elle-même le savant au travail. Et c'est en portant successivement sa boussole sur un grand nombre de ces pics, sur les plus élevés, qu'il n'a gravis qu'en surmontant de grandes difficultés, et non sans compromettre gravement sa robuste santé sous ce climat dévorant; c'est en y dessinant de nombreuses vues développées en panorama, s'étendant à tous les objets visibles, que M. Trémaux a pu mener à bonne fin sa difficile entreprise.

» On voit que sans les connaître, M. Trémaux, guidé par son esprit de précision, a suivi les prescriptions si souvent recommandées aux voyageurs par l'Académie dans ses instructions.

» En s'appuyant sur deux points déterminés en latitude et longitude,

dans le *Voyage de Cailliaud,* par M. Letorzec, officier de marine, et en déterminant à chaque station par des relèvements inverses la déclinaison de l'aiguille aimantée de la boussole, M. Trémaux a pu fixer ses stations en latitude et longitude, et corriger les relèvements pris sur les sommets qu'il n'avait pas gravis.

» Les points déterminés astronomiquement par M. Letorzec, et qui servent de base à tout le travail de M. Trémaux, sont : Kilgou, par 11° 33′35″ de latitude septentrionale, et 31°54′0″ de longitude orientale; et Singué, par 10°29′44″ de latitude septentrionale et 32° 20′30″ de longitude orientale.

» Il est évident que l'erreur commune à ces deux positions se reportera tout entière sur le travail de M. Trémaux, et que l'erreur relative de ces mêmes positions influera sur l'échelle et l'orientation de sa carte. Mais il est évident aussi qu'il était impossible à l'auteur de faire mieux et d'approcher de plus près de l'exactitude avec les faibles ressources dont il pouvait disposer après la perte de ses instruments. Il n'est pas moins évident que la méthode suivie par M. Trémaux a dû le conduire à un degré de précision bien supérieur à celui que l'on peut attendre de l'emploi de journées de marche et de directions de routes prises seulement à la boussole.

» Cette carte plate, à l'échelle du 500 000e, fait connaître en détail la partie nord de la grande chaîne méridienne des montagnes du Hamatché, laquelle paraît s'étendre jusqu'au delà de l'équateur, où quelques sommets atteignent la limite des neiges perpétuelles, et qui sépare le bassin du Nil blanc, à l'ouest, de celui du Nil bleu, à l'est. Elle donne le confluent des deux affluents principaux du Nil bleu : l'Yabous, venant du sud, et l'Abaï, venant de l'est. Elle fait connaître la topographie de la vallée entière du Toumat, où se trouvent les mines d'or et les chantiers d'exploitation. Elle donne enfin les positions de quelques sommets dans le Damot et le Limou.

» Les usages de l'Académie nous interdisent de l'entretenir de deux ouvrages très-intéressants publiés par M. Trémaux à la suite de son voyage, intitulés : l'un, *Égypte et Ethiopie;* l'autre, *le Soudan,* et dans lesquels l'auteur a consigné ses observations si nombreuses et si variées sur les monuments, les mœurs, la constitution géologique, la végétation, la météorologie des lieux qu'il a parcourus. Nous devons également passer sous silence la carte de la partie nord du continent africain, dressée et publiée par M. Trémaux, et dans laquelle l'auteur a résumé toutes les acquisitions récentes faites par la géographie dans cette région du globe : dans cette région, si longtemps fermée à l'activité des autres peuples par le droit inique que ceux-ci s'étaient

arrogé de tout temps de réduire les noirs en esclavage, mais qui, grâce aux sentiments plus justes et plus humains prévalant actuellement parmi les blancs, s'ouvre aujourd'hui de toute part aux entreprises civilisatrices des voyageurs, des missionnaires et du commerce.

» Nous terminerons donc là notre Rapport, et nous le résumons par la conclusion suivante : M. Trémaux nous paraît mériter l'approbation de l'Académie pour le zèle éclairé qu'il a déployé dans la périlleuse exécution d'un travail utile, par l'habile direction qu'il a su donner à ses heureux efforts, et par l'importante amélioration que lui doit la géographie d'une contrée si peu connue jusqu'alors et cependant si intéressante à connaître. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

ANATOMIE COMPARÉE. — *Rapport sur un travail de* **M. Salvatore Trinchese,** *intitulé :* Recherches sur la structure du système nerveux des Mollusques gastéropodes pulmonés.

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Émile Blanchard rapporteur.)

« Le travail dont nous allons rendre compte à l'Académie a pour but essentiel la détermination précise des éléments qui entrent dans la constitution du système nerveux de certains Mollusques.

» La structure des centres nerveux de l'homme et d'animaux vertébrés appartenant à différents types a occupé un grand nombre d'anatomistes qui ont publié sur ce sujet des travaux d'une haute importance. Il y a eu jusqu'ici, au contraire, peu de recherches bien approfondies sur la structure des centres médullaires, soit des animaux annelés, soit des Mollusques. On le comprend aisément. Les ganglions, souvent d'une extrême mollesse et toujours très-petits chez ces animaux dont la taille n'est jamais fort considérable, se brisent ou s'écrasent bien facilement lorsqu'on y porte l'instrument tranchant destiné à faire des coupes minces et régulières, où les éléments nerveux apparaîtront nettement avec leurs formes et leur disposition. Aussi, dans ce genre d'étude, est-il nécessaire d'apporter des soins infinis et une patience qui ne doit point se lasser. Disons tout de suite que le jeune auteur du Mémoire dont nous nous occupons en ce moment, a compris comment on arrivait à surmonter les difficultés.

» Dans les centres nerveux des animaux vertébrés on a bientôt reconnu l'existence de plusieurs sortes de cellules, et un certain jour s'est manifesté

lorsqu'un habile histologiste, dont le travail a été couronné par l'Académie il y a peu d'années, M. Jacubowitch, annonça que tout le système nerveux cérébro-spinal est composé essentiellement de trois genres de cellules, c'est-à-dire de cellules grandes et arrondies d'où proviennent principalement les fibres qui constituent les racines antérieures ou motrices, de cellules plus petites d'où proviennent surtout les fibres formant les racines postérieures ou sensibles, et enfin de cellules dites *ganglionnaires*, dont les prolongements concourent avec les autres en plus ou moins forte proportion à constituer les nerfs.

» A l'égard des animaux invertébrés, où les expériences de vivisection n'ont pu répandre encore une vive lumière sur les fonctions des différentes parties du système nerveux, c'est l'étude de la structure et la considération des analogies constatées avec les parties correspondantes des animaux vertébrés qui ont conduit à reconnaître dans la constitution des nerfs des fibres de plusieurs sortes, fibres motrices et fibres sensibles, suivant toute apparence.

» Chez les animaux articulés, les deux sortes principales de fibres peuvent être observées avec une certaine facilité, et une étude histologique des centres médullaires thoraciques du Homard a permis assez récemment à M. Owsjannikow de montrer que les cellules d'où elles provenaient étaient bien distinctes.

» Pour les Mollusques, les fibres nerveuses n'ayant, jusqu'à présent, fourni aux observateurs aucun caractère propre à en faire distinguer de plusieurs genres, il y avait un intérêt manifeste à s'assurer si l'on rencontrerait dans la constitution des centres médullaires de ces animaux des éléments aussi distincts les uns des autres que chez les Vertébrés ou que chez les Articulés. Les recherches de MM. Hannover, Will et Leidyg ne le faisaient pas supposer.

» M. Trinchese, au contraire, s'étant appliqué à faire des préparations d'une grande netteté, a réussi à mettre en évidence la structure très-complexe des principaux ganglions chez plusieurs Gastéropodes de l'ordre des Pulmonés. Il a constaté bien sûrement, pour la première fois, dans les centres médullaires de ces Mollusques, la présence de cellules de trois sortes parfaitement reconnaissables : des cellules de grande dimension, de forme arrondie, entourées d'une gaîne épaisse, occupant la portion périphérique et surtout la région supérieure des ganglions ; des cellules à peu près pyriformes, plus petites que les précédentes ; et enfin des cellules sans paroi distincte, toujours très-petites.

» M. Trinchese n'a pas rencontré de cellules apolaires ou unipolaires; il s'est assuré que toutes sont pourvues de plusieurs prolongements dont le nombre est généralement en rapport avec la dimension des cellules. Les prolongements centraux étant d'une extrême délicatesse, se brisent facilement lorsque l'on cherche à isoler les cellules, tandis que le prolongement périphérique, pourvu d'une gaîne, résiste seul; de là l'erreur de quelques observateurs.

» Nous ne pouvons suivre ici l'auteur dans la description des éléments qui entrent dans la constitution de chacun des noyaux médullaires des Gastéropodes pulmonés; il nous suffira de dire que ces descriptions sont très-précises, que les figures qui les accompagnent ont été exécutées avec un très-grand soin et représentent fidèlement les formes et les groupements des cellules, tels qu'ils se montrent dans les préparations.

» Les résultats certains des recherches de M. Trinchese se réduisent actuellement à une connaissance acquise de faits anatomiques; mais cette connaissance ayant aujourd'hui un caractère de précision qui a manqué jusqu'à présent, elle sera un point de départ précieux pour les investigations ultérieures.

» Déjà elle conduit à entrevoir que des comparaisons multipliées entre les éléments du système nerveux des divers types du règne animal, et la poursuite de plusieurs particularités de structure, permettront d'arriver plus sûrement à la détermination du rôle des différentes sortes d'éléments. En considérant que les grandes cellules rondes occupent surtout la région supérieure des ganglions, et les autres un plan inférieur, on est porté à croire que les grandes cellules sont *motrices* et les petites *sensibles*, car chez les Articulés les faisceaux supérieurs, suivant les plus grandes probabilités, sont formés de fibres motrices et les inférieurs de fibres sensibles. Cette présomption est singulièrement fortifiée par les observations antérieures de M. Jacubowitch sur les éléments nerveux des animaux vertébrés.

» D'un autre côté, les recherches de M. Trinchese ont montré la présence, dans la masse médullaire abdominale des Hélices, de ganglions qui sont tout à fait isolés chez d'autres Mollusques dont le système nerveux est moins centralisé; or, plusieurs de ces ganglions étant composés exclusivement, les uns de petites cellules, les autres de très-grandes, il est à espérer qu'on parviendra, si l'on observe rigoureusement la nature des faisceaux de fibres qui proviennent de ces différentes cellules, grandes et petites, à reconnaître les fonctions de ces éléments nerveux. En effet, doit-on se demander, les

filets nerveux qui se distribuent à l'appareil circulatoire et à l'organe de la respiration ne tirent-ils pas leur origine de cellules distinctes de celles d'où proviennent les nerfs moteurs et sensibles ramifiés dans les muscles et sous les téguments? C'est là ce qui mériterait d'être recherché.

» En résumé, le travail soumis au jugement de l'Académie par M. Trinchese met en lumière plusieurs faits nouveaux et intéressants qui fournissent des indices propres, suivant toute apparence, à conduire à des découvertes dans le domaine de la physiologie comparée du système nerveux.

» Le jeune auteur, dans ses recherches longues, difficiles et d'une extrême délicatesse, a montré les qualités d'un bon observateur, et nous devons l'engager à poursuivre les recherches qu'il a si bien commencées et qui nous semblent mériter l'approbation de l'Académie. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

MÉCANIQUE PHYSIQUE. — *Recherches expérimentales sur la théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur; par* **MM. Tresca** *et* **Ch. Laboulaye.** (Extrait par les auteurs.)

(Commissaires, MM. Piobert, Regnault, Morin, Combes, Bertrand.)

« Dans une série d'expériences commencées dès le mois d'avril 1863, MM. Tresca et Ch. Laboulaye se sont proposé de rechercher d'une manière directe, et en s'appuyant seulement sur les lois les plus incontestées de la physique, la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur.

» La méthode qu'ils ont employée consiste :

» 1° A comprimer de l'air dans un réservoir de 3 mètres cubes; 2° à attendre que le réservoir et l'air qu'il renferme aient pris la température ambiante; 3° à laisser sortir une partie de cet air par l'ouverture d'un robinet; 4° à observer, après la fermeture de ce robinet, l'augmentation de pression qui résulte de ce que la masse gazeuse, refroidie pendant la détente, se réchauffe aux dépens de la température des parois, que l'on peut considérer par rapport à elle comme un réservoir indéfini de chaleur; 5° à obtenir, sur un verre noirci, des diagrammes continus de toutes les circonstances de l'expérience; 6° à répéter sur la même masse gazeuse les mêmes opérations, avec des écoulements de 3 à 5 secondes, jusqu'à ce que la pression s'abaisse,

par ces détentes successives et interrompues, jusqu'à la pression atmosphérique.

» En considérant les pressions observées pendant chaque détente comme celles qui doivent entrer dans l'expression de la mesure du travail, et en prenant la variation de volume, constatée par le réchauffement ultérieur, comme l'autre facteur de ce même travail, on arrive facilement à la formule :

$$\frac{1}{A} = \frac{10330\,a}{CD}\left(1 + \frac{\log . P_0 : P_2}{\log . P_2 : P_1}\right),$$

dans laquelle $\frac{1}{A}$ est l'équivalent mécanique de la chaleur, a le coefficient de dilatation 0,00367, C la capacité pour la chaleur à pression constante, ou 0,237 pour l'air atmosphérique, D le poids du mètre cube de cet air ; enfin, P_0, P_1, P_2 les pressions observées respectivement au commencement de chaque expérience, à la fin de la détente et à la fin du réchauffement.

» Ce mode d'expérimentation a déjà fourni des chiffres très-nombreux et très-concordants, auxquels il est cependant nécessaire de faire subir une correction pour tenir compte de la quantité de chaleur abandonnée, par l'enveloppe, à la masse gazeuse pendant la détente.

» Les principaux résultats à déduire de ce travail sont les suivants :

» 1° La théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur rend compte avec fidélité de toutes les circonstances de la détente des gaz, soit à température constante, soit à chaleur constante, soit enfin avec réchauffement intermédiaire, entre les limites de 1 à 3 atmosphères.

» 2° En partant de la capacité 0,237 déterminée avec tant de soin par M. Regnault pour l'air atmosphérique, le chiffre auquel les auteurs se trouvent conduits serait un peu supérieur à celui qui est généralement admis pour la valeur de l'équivalent mécanique de la chaleur : 433 au lieu de 425.

» 3° Les corrections inséparables du mode d'expérimentation adopté ne sont pas encore établies avec une précision suffisante; mais la connaissance numérique des résultats observés doit nécessairement conduire à une complète solution à cet égard.

» 4° Le mode de fractionnement employé pour étudier les variations de volume résultant de la détente des gaz a permis de représenter, d'une manière plus sensible, la marche du phénomène et a fait apparaître des variations de température très-considérables.

» 5° La disposition adoptée pour le tracé des diagrammes permet de

porter jusque dans ces phénomènes délicats l'emploi des méthodes d'observation par tracés automatiques, amenant nécessairement avec elles un nouveau degré d'évidence.

» 6° La masse renfermée dans un cylindre de 1 mètre de diamètre obéit plus rapidement qu'on ne le pense généralement aux influences calorifiques qui peuvent agir sur elle par radiation ou par contact. Pour des différences de température qui se sont élevées jusqu'à 30 degrés, le réchauffement a toujours été complet en moins de dix minutes.

» 7° La loi de ce réchauffement est bien celle de la proportionnalité avec la différence des températures, dans les limites des expériences faites.

» Ces conclusions reposent sur l'observation de phénomènes produits sur une échelle pour ainsi dire inusitée dans la plupart des recherches physiques.

» Dans la série des expériences faites le 12 février, le volume de l'air comprimé était de $3^{mc},208$; ce chiffre donne la mesure du thermomètre employé. La pression initiale de cet air était de $2^{atm},994$; son poids $9^{kil},604$; la différence de température écrite sur les diagrammes s'est élevée à $102°,18$; le nombre des calories correspondant à ce refroidissement est de 199; enfin, la détente, qui a été ainsi étudiée dans ses différentes phases successives, sur la même masse d'air emprisonnée, représente, au point de vue dynamique, un travail de 96 265 kilogrammètres.

» Avant d'entreprendre l'étude des différentes questions qui peuvent être résolues par le même mode d'expérimentation, les auteurs ont voulu le soumettre au jugement de l'Académie, dans l'espoir que ce jugement leur indiquera les points sur lesquels il semblerait que devraient porter leurs efforts. »

PHYSIOLOGIE. — *Nouvelle étude sur la position du centre optique de l'œil et la détermination des valeurs réfringentes de ces différents milieux ; par* **M. Giraud-Teulon.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Becquerel, Bernard, Fizeau.)

« I. Au moyen d'expériences qui rappellent par leur objet celles de de Haldat, mais dans lesquelles j'ai modifié : 1° la direction suivie par la lumière, à laquelle, par une réflexion sur un miroir plan à 45 degrés, j'ai fait suivre la direction verticale de bas en haut ; 2° les procédés d'exploration, en examinant les images formées à la surface postérieure du cristallin au moyen du microscope, j'ai obtenu les résultats suivants :

« 1° Mesurant la distance des images à la surface antérieure de la cornée pour les rayons parallèles, puis leur distance quand l'objet était rapproché à 2 pouces de l'œil, c'est-à-dire aux deux limites extrêmes de l'accommodation, j'ai reconnu, contrairement aux faits annoncés par de Haldat, que pendant ce mouvement de l'objet, de l'horizon à 2 pouces de distance de l'œil, le lieu des images était *reculé :*

» Chez le bœuf, de 6 millimètres environ;

» Chez le mouton, de 4 millimètres environ;

» Chez le porc, de 3 millimètres environ;

» Chez l'homme, de $2^{mm},5$ à 3 millimètres environ.

» 2° Répétant les mêmes expériences sur l'œil dépourvu de cornée et d'humeur aqueuse, les résultats ont été sensiblement les mêmes. Il paraît bien établi que les rayons qui tombent sur le cristallin dans l'air et ceux partis du même point et qui le rencontrent, après avoir subi l'effet réfringent dû à l'humeur aqueuse et à la cornée, vont former foyer à la même distance de la face postérieure du cristallin. (Ce fait avait été déjà annoncé par de Haldat.)

» 3° Le cristallin étant isolé dans l'air, les différences, réelles toujours, entre la longueur focale principale et celle conjuguée d'un point situé à 2 pouces de distance de la lentille, ne sont plus :

» Chez le bœuf et le mouton, que de 1 millimètre environ;

» Chez le porc, de $\frac{1}{2}$ millimètre;

» Chez l'homme, de $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ millimètre.

» Il suit de là que, pour passer de la vision distante à la vision des objets situés à 2 pouces de lui, l'œil a besoin d'un appareil qui fasse parcourir chez l'homme, au foyer conjugué intérieur, une distance de $2^{mm},5$ à 3 millimètres entre le parallélisme des rayons incidents et la divergence qui correspond à 2 pouces.

» II. Le centre optique de l'œil entier, et même celui du cristallin considéré isolément dans l'air, sont en arrière de la face postérieure du cristallin. Dans l'œil de lapin albinos, le seul où l'on puisse bien exactement reconnaître sa position, le centre optique ou de réfraction est exactement au centre même de figure et de mouvement du globe.

» Une expérience physiologique décisive montre l'exactitude de cette coïncidence dans l'œil humain, lors de l'exercice régulier de la vue. On dilate une pupille au moyen de l'atropine; puis, au moyen d'un ophthalmoscope fixe binoculaire, on observe, par le procédé de Knapp, l'image *nette* de la flamme d'une lampe sur la choroïde. Le sujet maintenant sa tête

parfaitement fixe, on fait exécuter à son œil des mouvements réguliers et lents d'un angle de l'orbite à l'autre.

» Or, pendant ces mouvements, l'image ne varie aucunement de grandeur ni de position, ce que permet de constater avec la plus scrupuleuse exactitude un micromètre placé au point même occupé par l'image renversée. Il suit évidemment de là que le centre optique du système coïncide avec le centre de mouvement du globe.

» Cette expérience donne lieu en outre à l'observation accessoire que voici : si le narcotique mis en usage est assez faible pour n'avoir pas atteint ou entravé notablement l'accommodation, et qu'on fasse exécuter au sujet un effort portant son attention d'un point éloigné vers un point voisin situé dans la même direction, comme dans l'expérience de Crammer, on voit l'image de la lampe, d'abord parfaitement délimitée et nette sur ses contours, devenir tout à coup étalée, confuse et mal définie. Le changement de l'état dioptrique pendant l'adaptation de l'œil est par cette expérience encore une fois démontré.

» La situation du centre optique de l'œil dans son ensemble au centre même de sa rotation, en arrière et en dehors du cristallin, rend évidemment illusoires les savants calculs sur lesquels Listing fonde la construction de son œil schématique ; illusoires, entendons-nous, au point de vue, non de leur exactitude mathématique, mais de l'application à des éléments organiques complexes des belles formules établies par Gauss pour des éléments optiques homogènes.

» III. Rapportant les éléments de l'œil schématique à la position réelle du centre optique, nous représenterons l'œil schématique de l'une ou l'autre des deux manières suivantes, selon que nous voudrons nous rapprocher plus ou moins des dispositions présentées par l'œil réel.

» La combinaison la plus simple consistera en une sphère transparente à sa partie antérieure, limitant un milieu réfringent homogène dont l'indice de réfraction sera 2, et de 23 millimètres de diamètre.

» Le foyer d'un tel appareil est à l'extrémité de son diamètre, et le centre optique au centre de la sphère.

» Veut-on être plus conforme à la disposition réelle offerte par la nature, on laissera au contenu transparent de cette sphère de 23 millimètres son indice de réfraction (1,34); cela posé, on accolera à sa surface antérieure une lentille collective faisant légèrement saillie sur elle (la cornée), et représentant une puissance focale de $\frac{1}{30}$ de millimètre dans le milieu 1,34.

» Secondement, au centre optique ou centre de l'appareil, on suspendra une seconde lentille collective de même puissance focale $\frac{1}{30}$ de millimètre ; leur somme

$$\frac{1}{18,50} + \frac{1}{30} = \frac{1}{11,50}$$

représente une lentille de 11,50 de longueur focale, comme elle est nécessaire, en effet, pour donner des images nettes sur le tableau rétinien. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE. — *Mémoire sur le réglage des chronomètres et des montres dans les positions verticales et inclinées; par* M. **Phillips**; présenté par M. Serret. (Fin.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Morin, Combes, Bertrand.)

« Les équations (11) et (12) vont servir à déterminer α_0 et θ lorsque les dérivées partielles auront été remplacées par leurs valeurs déduites de l'équation (7). Après avoir fait ces substitutions, on obtient

$$d\theta = -\frac{1}{\alpha_0}\frac{p\lambda}{k}\sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\sin(\alpha+\epsilon)\,dt$$

et

$$d\alpha_0 = -\frac{p\lambda}{k}\sqrt{\frac{k}{A}}\cos\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\sin(\alpha+\epsilon)\,dt,$$

ou, en développant $\sin(\alpha+\epsilon)$ et y remplaçant α par sa valeur, équation (7), on a

$$(13)\quad d\theta = -\frac{1}{\alpha_0}\frac{p\lambda}{k}\left\{\cos\epsilon\sin\left[\alpha_0\sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\right]+\sin\epsilon\cos\left[\alpha_0\sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\right]\right\}\sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\,dt$$

et

$$(14)\quad d\alpha_0 = -\frac{p\lambda}{k}\sqrt{\frac{k}{A}}\left\{\cos\epsilon\sin\left[\alpha_0\sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\right]+\sin\epsilon\cos\left[\alpha_0\sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\right]\right\}\cos\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\,dt.$$

» Ces deux équations déterminent θ et α_0 par de simples quadratures, car on sait, d'après les principes de la méthode de la variation des constantes arbitraires, que, dans les seconds nombres des équations (13) et (14), α_0 et θ peuvent y être considérés comme des constantes.

» A cause de l'équation (10), la vitesse angulaire est toujours donnée par l'équation (8), de sorte que les limites des oscillations, répondant à $\frac{d\alpha}{dt} = 0$,

auront lieu à des époques données par

$$(15)\qquad \sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)=(2i+1)\frac{\pi}{2},$$

i étant un nombre entier quelconque, ou

$$(16)\qquad t=(2i+1)\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{A}{k}}+\theta,$$

et, en appelant θ' la différence entre deux valeurs successives de θ répondant à deux valeurs consécutives de i ou aux deux limites d'une oscillation, on aura, pour le temps T d'une oscillation simple,

$$(17)\qquad T=\pi\sqrt{\frac{A}{k}}+\theta'.$$

» Il reste maintenant à obtenir la valeur de θ', et pour cela il faut commencer par intégrer l'équation (13).

» A cet effet, remarquons que $\sin\left[\alpha_0 \sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\right]$ peut toujours se développer en une série convergente suivant les puissances de degré impair de $\alpha_0 \sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)$, et comme il y a dans l'équation (13), en dehors du signe $\{\ \}$, le facteur $\sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)$, on a à intégrer une série infinie de termes, tels que

$$(18)\qquad \pm\frac{\alpha_0^{2r+1}}{1.2.3\ldots(2r+1)}\sin^{2r+2}\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\,dt,$$

r ayant toutes les valeurs entières positives depuis et y compris zéro jusqu'à l'infini, et les termes étant alternativement positifs et négatifs, selon que r est pair ou impair. Maintenant, $\sin^{2r+2}\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)$ peut se développer suivant les cosinus des multiples pairs de l'arc $\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)$, plus un terme constant. Or tous ces termes en cosinus doivent être négligés. En effet, en les intégrant ils se transforment en sinus de ces mêmes multiples; mais d'après l'équation (15) ces derniers, pour les limites de l'intégration, sont des multiples de π, de sorte que leurs sinus sont nuls, ce qui fait évanouir le résultat de ces intégrations. Il y a seulement lieu de tenir compte, pour chaque valeur de r, du terme constant correspondant. Celui-ci, multiplié

par dt et intégré entre les limites indiquées, donne le même facteur constant multiplié par T, que l'on peut prendre ici égal à $\pi\sqrt{\frac{A}{k}}$, et l'on a définitivement, pour ce seul terme provenant de l'équation (18),

$$(19) \qquad \pm \frac{\alpha_0^{2r+1}}{2^{2r+1}(r+1)(1.2.3\ldots r)^2}\pi\sqrt{\frac{A}{k}},$$

ces termes étant alternativement positifs et négatifs en commençant par le signe +.

» Quant à la partie du second membre de l'équation (13) qui résulterait du développement de $\cos\left[\alpha_0 \sin\sqrt{\frac{k}{A}}(t-\theta)\right]$, on verrait, par des considérations analogues, qu'on peut en faire abstraction, et l'on a, en résumé,

$$(20) \quad T = \pi\sqrt{\frac{A}{k}}\left\{1 - \frac{p\lambda}{k}\cos 6\left[\begin{array}{l}\frac{1}{2} - \frac{\alpha_0^2}{2^3.2(1)^2} + \frac{\alpha_0^4}{2^5.3(1.2)^2} - \frac{\alpha_0^6}{2^7.4(1.2.3)^2} + \frac{\alpha_0^8}{2^9.5(1.2.3.4)^2} \\ - \frac{\alpha_0^{10}}{2^{11}.6(1.2.3.4.5)^2} + \frac{\alpha_0^{12}}{2^{13}.7(1.2.3.4.5.6)^2} - \ldots\end{array}\right]\right\}.$$

» Cette formule montre une concordance parfaite entre les résultats de la théorie et les règles expérimentales indiquées au commencement de ce travail.

» En effet, supposons d'abord que l'angle α_0 soit au-dessous de la valeur nécessaire pour que la série $\left[\frac{1}{2} - \frac{\alpha_0^2}{2^3.2.(1^2)} + \ldots\right]$ commence à devenir négative.

» Alors, si $6 < \frac{\pi}{2}$ ou si $\cos 6 > 0$, c'est-à-dire si le centre du balancier, au repos, se trouve au-dessous du centre de rotation, la formule (20) montre qu'en pareil cas il y aura une légère accélération du chronomètre par rapport à la marche normale correspondant à une durée d'oscillation $\pi\sqrt{\frac{A}{k}}$.

» Au contraire, si $6 > \frac{\pi}{2}$ ou $\cos 6 < 0$, par la même raison il y aura un léger retard dans la marche, et dont la valeur sera encore donnée par la formule (20).

» Pour centrer dans ces deux cas le balancier, il faudra donc toujours appliquer la règle indiquée au commencement.

» On voit de plus que si $6 = \frac{\pi}{2}$, c'est-à-dire si le balancier a son centre déplacé sur l'horizontale, la marche du chronomètre n'en est pas affectée et est la marche normale elle-même.

» J'ai supposé que l'angle α_0 avait une valeur au-dessous de celle pour laquelle la parenthèse $\left[\frac{1}{2} - \frac{\alpha_0^2}{2^3 . 2 (1^2)} + \ldots\right]$ commence à devenir négative. Il est intéressant de connaître cette valeur, c'est-à-dire celle qui annule cette parenthèse. Or on trouve que celle-ci est à très-peu près de 219°44′. On peut donc dire que c'est pour une amplitude d'oscillation de 439°28′, ou, approximativement, de 440 degrés, que l'excentricité du balancier ne trouble en aucune façon la durée des oscillations, quelle que soit l'orientation du cadran.

» Il était intéressant de vérifier ce résultat de la théorie par l'expérience. Or, les observations ont toujours confirmé les déductions du calcul. Voici, à cet égard, un certain nombre d'exemples. Les expériences ont été faites sur des chronomètres et suivies avec soin. On ne s'était pas donné la peine de corriger l'influence de l'excentricité du balancier d'après la règle déjà indiquée. Et même, dans l'expérience n° III, on avait donné exprès une forte excentricité au balancier.

Numéros des expériences.		Amplitude des oscillations du balancier.	Écart maximum de la marche diurne selon l'orientation du cadran dans le plan vertical.
(I)	1°	270°	234″,0
	2°	440	3,0
	3°	480	32,2
(II) Autre appareil.	1°	270	361,0
	2°	440	12,0
	3°	455	73,0
(III) Autre appareil.	1°	260	532,8
	2°	440	24,0
	3°	470	165,0
	4°	360	185,0
(IV) Autre appareil.	1°	360	138,4
	2°	440	6,3
	3°	475	57,3
(V) Autre appareil.	1°	195	122,7
	2°	440	3,3
	3°	530	122,4

» On voit, par le tableau ci-dessus, combien l'expérience vient confirmer la théorie. Et encore faut-il tenir compte de ce que, la fusée étant ordinairement construite pour produire un angle constant très-inférieur à 440 degrés, dans la position verticale, cette dernière amplitude ne laisse

pas que de s'écarter de cet angle d'une manière sensible, pendant le cours des observations, malgré le soin qu'on prend de remonter souvent l'armure du ressort.

» Outre les diverses conséquences pratiques de la théorie précédente, cette propriété de l'arc de 440 degrés est importante à connaître pour les constructeurs. En effet, beaucoup de chronomètres de poche ont un balancier qui fait naturellement, dans la position verticale, des arcs de 440 à 450 degrés. Dès lors, si l'on s'en rapportait à la marche du chronomètre, pour cette inclinaison, on le croirait réglé et il ne le serait pas, parce que, pour une autre inclinaison, l'amplitude des vibrations du balancier ne serait plus celle qui donnerait une marche régulière, si l'on n'avait pas convenablement centré le balancier. »

CHIMIE APPLIQUÉE. — *Procédé pour raviver l'écriture presque effacée sur les vieux titres et les vieux parchemins.* Extrait d'une Note de **M. Ed. Moride.**

(Commissaires, MM. Dumas, Payen, Fremy.)

« ...Ce procédé, dont je ne me suis avisé qu'après avoir employé sans succès les moyens communément recommandés, consiste : 1° à ramollir aussi vite que possible le parchemin dans l'eau distillée froide, sans agitation et sans froissement; 2° à plonger pendant cinq secondes seulement la feuille égouttée dans une solution d'acide oxalique au centième; 3° à laver rapidement dans deux eaux le parchemin, souvent recouvert d'oxalate de chaux, afin de l'en dégager; 4° à introduire le manuscrit dans un vase fermé contenant une solution de 10 grammes d'acide gallique sur 300 grammes d'eau distillée; 5° enfin, à le laver à grande eau après l'apparition des caractères, à le sécher entre des feuilles de papier joseph sans cesse renouvelées, et à soumettre en dernier lieu le tout à la presse. Dans les cas où il s'agit simplement de faire ressortir quelques-mots sur un titre, je me sers de pinceaux en suivant régulièrement la marche que je viens d'indiquer; j'applique alors alternativement une solution acide et un papier buvard, de l'eau et un papier qui l'absorbe.

» Je ne saurais trop recommander d'agir avec délicatesse et promptitude pendant toute la série des opérations qui précèdent, attendu que les parchemins imprégnés d'acide gallique se colorent facilement en rose, et même en noir, sous l'influence de l'air et de la lumière; qu'ils se tachent si le papier joseph est ferrugineux; que l'écriture devient difficile à lire, si l'on vient à froisser les feuillets; qu'ils se racornissent si la température des solutions est trop élevée, ou lorsqu'on les sèche trop rapidement, soit au feu, soit au

soleil; qu'ils se maculent et se recouvrent de moisissures, au contact d'un papier buvard trop chargé d'humidité, quand le séchage est trop lent.

» Il est bon de changer la solution d'acide gallique dès qu'elle commence à se colorer.

» Toutes les encres ne ressortent pas aussi bien les unes que les autres; il en est qui deviennent très-noires, tandis que d'autres restent d'un jaune pâle.

» Il arrive quelquefois que l'encre, entraînée par de l'humidité prolongée, se répand en nappe à la surface des manuscrits; alors de grandes taches foncées se produisent sous l'action des réactifs, et l'écriture reste illisible comme il en est lors de la décomposition du parchemin; mais, il faut le dire, ces cas sont assez rares, et, en dehors de ces exceptions, nous pouvons affirmer que l'on peut par les moyens décrits ci-dessus rendre à des caractères anciens, à peine perceptibles, toute leur netteté, leur fraîcheur et leur teinte noire, comme s'ils avaient été récemment tracés. »

Ce procédé, comme on le voit, exige des précautions nombreuses, dont aucune ne peut être négligée sans inconvénient, et qui même, dans certains cas, n'empêchent pas que le manuscrit ne reste, après le lavage, plus illisible qu'il ne l'était auparavant. Si donc le propriétaire d'un document ancien peut tenter de le raviver par ce moyen, sachant les chances auxquelles il s'expose, il n'en est pas de même des archivistes, des bibliothécaires, qui n'ont pas le droit de permettre qu'on fasse sur les manuscrits confiés à leur garde de pareils essais.

M. **Maumené** soumet au jugement de l'Académie une *Note sur les essais alcalimétriques*.

(Commissaires, MM. Pelouze, Balard, Fremy.)

M. **Amyot** présente une Note sur un appareil de son invention, une nouvelle *pile thermo-électrique*.

(Commissaires, MM. Becquerel, Fizeau.)

M. **Nourrigat** adresse une nouvelle communication sur l'alimentation des vers à soie au moyen de la feuille du *Morus japonica*, et sur des expériences comparatives d'éducations précoces et d'éducations faites aux époques ordinaires.

(Renvoyée, comme la précédente communication de l'auteur, à la Commission des vers à soie.)

CORRESPONDANCE.

M. Chasles fait hommage à l'Académie, de la part de l'auteur, *M. J.-F.-W. Gronau*, professeur à Dantzig, de plusieurs ouvrages mathématiques, écrits en allemand. Il distingue principalement : un *Mémoire sur le mouvement des corps oscillants dans un milieu résistant*; un *Mémoire sur la résolution des équations cubiques, par les fonctions trigonométriques du cercle et de l'hyperbole;* des *Tables des secteurs hyperboliques et des logarithmes de leurs sinus et cosinus;* d'autres *Tables des fonctions trigonométriques des secteurs du cercle et de l'hyperbole*. Ces trois derniers volumes, dont le dernier surtout a exigé beaucoup de travail et de patience, et doit être très-utile dans les applications numériques des formules algébriques, sont extraits de la nouvelle série des *Mémoires de la Société des Physiciens de Dantzig.*

M. Hanstein, qui a partagé avec *M. Dippel* le prix Bordin de 1863 sur la question proposée concernant les vaisseaux du latex, remercie l'Académie et lui adresse, relativement à la publication de son travail, la demande suivante, que nous reproduisons dans les mêmes termes de l'auteur.

« Mon travail se composant de deux parties distinctes, et manquant par conséquent de l'unité nécessaire, l'Académie a décidé de publier le Mémoire de M. Dippel, et j'apprécie parfaitement ses raisons. Mais il m'est de la plus grande importance de revendiquer, pour les faits disposés dans la première partie, la priorité qui leur est due. En fondant ensemble mes deux Mémoires je perdrais les avantages qui pourraient résulter de cette priorité, car les recherches que j'ai faites paraîtraient plus récentes de deux ans. Je désire donc faire paraître mon travail tel que j'ai eu l'honneur de le présenter à l'Académie. Je la prie, en conséquence, de me permettre de publier ailleurs mon travail. En outre, comme je ne possède pas de copie des planches qui l'accompagnent, j'ose me flatter de l'espérance qu'elle voudra bien me faciliter les moyens d'en faire prendre copie. »

En raison de la dernière partie de cette demande, la Lettre de M. Hanstein est renvoyée à l'examen de la Commission qui a décerné les prix.

M. Jacquart avait présenté, en 1862, au concours pour le prix de Physiologie expérimentale, un Mémoire sur le cœur de la Tortue franche. Ce Mémoire, qui était accompagné de figures, n'a point été mentionné dans le Rapport sur le concours; l'auteur demande l'autorisation de faire copier son manuscrit, et prie, de plus, l'Académie de vouloir bien lui permettre

de reprendre les figures, celles-ci devant trouver place dans un travail plus étendu sur la circulation des Reptiles.

Le droit de faire prendre copie du manuscrit est constaté par le programme même; quant à la remise des planches, qui a été souvent accordée en pareil cas, l'Académie s'en réfère à la décision de la Commission qui a fait le Rapport sur le concours.

MÉTÉOROLOGIE. — *Limite des neiges persistantes.* Note de **M. E. Renou**, présentée par M. Ch. Sainte-Claire Deville.

« On a cherché depuis longtemps quelle relation météorologique unissait l'altitude de la limite inférieure des neiges persistantes au climat de chaque contrée. Bouguer pensait que cette limite correspondait à une température annuelle moyenne égale à zéro. De Buch et de Humboldt ont cherché à faire voir qu'elle se rapprochait davantage d'une température moyenne de l'été égale à zéro. Néanmoins, on s'est aperçu promptement que ni l'une ni l'autre de ces conditions ne convenait à la ligne en question.

» Durocher, dans un intéressant travail (*Annales de Chimie et de Physique*, janvier 1847), a commencé par faire voir que ni l'une ni l'autre de ces deux conditions ne saurait convenir à la limite des neiges persistantes; d'après lui, on a les nombres suivants :

	Température moyenne de l'année.	Température moyenne de l'été.
Équateur	1°,5	3°
Alpes	4,0	6
Norwége, cercle polaire	6,0	9

» Il en a conclu que les conditions météorologiques n'agissent pas seules et qu'une foule d'autres circonstances concourent à la production de cette limite; il les a énumérées et classées en *générales* et *locales* : 1° chaleur centrale, chaleur solaire, contact de l'air, rayonnement avec l'atmosphère, avec les roches voisines et l'espace planétaire, évaporation; 2° exposition, grandeur des massifs, nature du terrain. Il a examiné avec beaucoup de soin ces diverses circonstances; il a même essayé de poser les équations propres à résoudre quelques-unes de ces questions, mais pour constater l'impuissance du calcul en l'absence de données suffisantes. Son travail fixe l'état de nos connaissances sur ce sujet à ce moment et même jusqu'ici.

» Durocher avait accordé beaucoup trop d'influence à ces différentes circonstances accessoires : les différences d'altitude, la similitude de posi-

tion des neiges persistantes, la végétation des rochers, l'altération superficielle des roches, compensent en grande partie la différence des climats par toute la terre et les propriétés calorifiques du sol. En donnant une moyenne des hauteurs observées, on fait disparaître les inflexions locales et on tient compte d'ailleurs des différences d'exposition qui produisent des différences notables.

» Nous allons voir que la limite des neiges persistantes est entièrement liée au climat de chaque contrée.

» Malgré son apparente simplicité, malgré son indépendance apparente de toute appréciation et de tout arbitraire, la limite des neiges persistantes n'en est pas moins un fait de définition. Sans doute, si nous considérons les contrées équatoriales, l'égalité et la constance des phénomènes météorologiques se traduisent par une limite fixe des neiges. Quand on va de Puebla à Mexico, par exemple, on est frappé de cette calotte blanche qui couvre le Papocatepetl et l'Iztaccihuatl; il ne s'y produit jamais de déplacement bien sensible.

» Mais, si nous considérons nos pays froids, le phénomène n'est plus aussi simple : en hiver la neige couvre toutes les pentes et gagne jusqu'aux plaines les plus basses; au printemps les pentes inférieures se découvrent les premières, et en été elles fondent jusqu'à une grande hauteur qui atteint une certaine limite habituelle en automne; puis l'hiver revient, et les neiges descendent de nouveau; on voit ainsi perpétuellement pendant six mois les neiges descendre et pendant six mois fondre jusqu'à un certain niveau : c'est là ce qu'on appelle la limite des *neiges perpétuelles* ou mieux *persistantes*.

» Cette simple considération fait voir que la limite qui nous occupe est en rapport avec la température de la moitié la plus chaude de l'année, c'est-à-dire avec la température des six mois compris entre le 22 avril et le 22 octobre. C'est ce qui m'a fait découvrir la loi suivante :

» *Dans toutes les contrées de la terre la limite des neiges persistantes est l'altitude à laquelle la moitié la plus chaude de l'année a une température moyenne égale à celle de la glace fondante.*

» Les observations faites jusqu'ici sont si défectueuses pour la plupart, si insuffisantes dans beaucoup de contrées, le décroissement de la température avec la hauteur, dans les différentes saisons, si mal connu, qu'on ne peut guère espérer vérifier rigoureusement cette loi ; il suffira de faire voir qu'il y a un accord aussi satisfaisant que possible dans l'état de nos connaissances. Pour cela il faut faire d'abord quelques remarques.

» Pour avoir la température de la moitié la plus chaude de l'année, il

suffit de prendre celle de six mois, de mai à octobre, et d'y ajouter à Paris 0°,04, et dans les climats plus continentaux 0°,1; dans ces climats, en effet, les époques des moyennes températures arrivent plus tôt et l'excursion de l'été à l'hiver est plus considérable, ce qui nécessite une correction un peu plus forte; en réalité, il sera inutile de tenir compte de ces corrections, les observations les moins mauvaises offrant en général une erreur de 0°,5 ou de 1 degré.

» Le décroissement de la température avec la hauteur n'est pas le même en toute saison dans nos climats; il est en moyenne de 1 degré par 180 mètres, 200 mètres pendant les six mois les plus froids, 160 mètres pendant les six mois les plus chauds; à l'équateur il varie peu : nous compterons 1 degré par 175 mètres pour la moitié la plus chaude; mais dans les climats polaires nous adopterons 1 degré par 150 mètres pour la même période.

» Le phénomène qui nous occupe dépendant évidemment plutôt de la radiation solaire que de la température de l'air, nous devons nous attendre à voir la limite s'abaisser un peu dans les pays comme la Norwége, où le temps couvert et humide domine, et s'élever dans l'intérieur des continents où le temps est plus clair et plus sec.

» Je réunis ci-dessous en un tableau quelques-unes des principales limites de neiges persistantes données par Durocher; la dernière colonne est la température moyenne de la moitié la plus chaude de l'année, déduite des altitudes de ces limites, en supposant le décroissement de la température variable comme je viens de le dire.

NOMS des contrées.	ALTITUDE de la limite des neiges.	TEMPÉRATURE moyenne.	NOMS des contrées.	ALTITUDE de la limite des neiges.	TEMPÉRATURE moyenne.
Andes	4795	27°,4	Altaï	2144	13°,4
Mexique	4580	26,2	Alpes Scandinaves, latitude 61°	1650	10,3
Himalaya.. Pente sud	3956	25,0			
Himalaya.. Pente nord	5067	″	Islande	940	6,3
Caucase	3216	20,0	Mageroe	714	4,8
Pyrénées	2800	17,5	Ile Cherry	180	1,2
Alpes	2700	17,0	Spitzberg, côte sud-ouest, latitude 78°	0	0,0
Karpathes	2592	16,2			

» A l'équateur, en Amérique, la température moyenne au niveau de la mer a été indiquée généralement comme égale à 27°,5; elle ne doit pas dépasser 27 degrés. 27°,4 doivent représenter la moyenne des six mois les plus chauds.

» Pour déterminer la température moyenne des six mois les plus chauds dans la pente sud de l'Himalaya, nous n'avons d'autre ressource que de prendre la moyenne des résultats trouvés à Nagpour, au centre de l'Inde, et à Aralsk, au bord du lac d'Aral; les observations de Nagpour donnent 30°,5, nombre certainement trop haut, Aralsk donne 20 degrés; la moyenne peut être prise comme égale à 25 degrés.

» Pour la pente nord, il y a une grande différence : on l'a expliquée jusqu'ici en disant que l'intérieur de l'Asie offre, pendant la saison chaude, une température énorme, un temps sec et clair. La température est si considérable dans les pentes sud, et jusque dans les plaines, à Nagpour, à Baghdad, qu'elle ne peut être que plus faible au nord de la chaîne, ainsi que le montrent d'ailleurs les nombres d'Aralsk; mais il faut remarquer que la chaîne de l'Himalaya est tellement élevée, qu'elle dépasse et arrête la plupart des nuages. Pendant les six mois les plus chauds le temps est constamment pluvieux et orageux; la quantité de pluie qui inonde les pentes sud paraît atteindre 5 à 6 mètres ou même davantage; le ciel doit y être très-nuageux, le décroissement de la température assez rapide, comme cela se remarque dans les temps d'orage, tandis qu'au nord le ciel est beaucoup plus clair, l'air plus sec et le décroissement moins rapide. Je pense néanmoins que les observations de la limite des neiges dans les pentes nord de l'Himalaya sont trop peu nombreuses, incomplètes, et qu'il n'y a pas autant de différence entre les deux versants.

» Dans le Caucase, Tiflis, avec une altitude de 461 mètres, a une température moyenne de mai-octobre égale à 20°,2, ce qui au niveau de la mer équivaut à 23 degrés. Mais Tiflis a une température très-influencée par sa position au pied méridional d'une haute chaîne, comme le montre le tracé des isothermes de cette région, influence qui disparaît vers les sommets : ces sommets sont d'ailleurs notablement au nord de Tiflis, et la température moyenne des six mois chauds concorde avec la théorie.

» Dans les Karpathes, l'altitude de la limite des neiges paraît un peu plus élevée que la température de la contrée ne l'indiquerait, à cause de sa position continentale.

» L'Altaï a un climat qui nous est connu par la station russe de Barnaoul, où l'on fait de bonnes observations; la moyenne des six mois est dans ce lieu 12°,1; l'Altaï un peu plus méridional peut avoir une moyenne de 12°,5 à 13 degrés, la limite s'élevant d'ailleurs un peu à cause de la position continentale de la chaîne.

» Les Alpes scandinaves, au contraire, donneraient une moyenne

de 10°,3, plus basse de 1 degré que ne l'indiquent les observations des lieux voisins de la Suède et de la Norwége; la limite doit s'y abaisser, comme je l'ai déjà dit; on remarque d'ailleurs dans ces montagnes et à peu de distance de grandes différences, d'après Durocher.

» En Islande, nous connaissons deux séries d'observations, à Eyafiordur au nord et à Reykiavig au sud-ouest; les moyennes y seraient respectivement 5 et 9 degrés : la marche des isothermes montre que les nombres de Reykiavig sont beaucoup trop hauts, la température moyenne 6°,3 concorde bien avec celle du centre de l'île.

» Mageroe, qui contient le cap Nord d'Europe, a été pendant une année le lieu d'observations suivies qui donnent 4°,0 pour la moyenne des six mois les plus chauds; notre calcul donne 4°,8, mais ces observations ont été faites au cap Nord et non au centre de l'île; d'ailleurs une seule année d'observations ne peut donner ni la limite des neiges ni les températures moyennes exactes dans un climat aussi variable.

» Nous ne connaissons pas d'observations à l'île Cherry, mais le tracé des isothermes, surtout en pleine mer, donne les résultats assez certains; l'accord est complet.

» Au Spitzberg, la température du bord de la mer doit être 0 degré dans la moitié la plus chaude de l'année; les observations donneraient plutôt 0°,5, je les crois un peu trop hautes comme partout.

» La température des six mois les plus chauds étant — 0°,3 à Upernivik dans le Groënland, et — 0°,9 à Oust-Iansk au nord de l'Asie, la glace doit s'y conserver au niveau du sol; c'est ce que je ne puis vérifier, faute de renseignements assez précis à cet égard.

» Sous plusieurs points de vue, la température moyenne de la moitié la plus chaude de l'année joue un assez grand rôle dans la nature. C'est elle qui détermine les limites en latitude et altitude des forêts; ainsi l'*Abies excelsa* exige, pour prospérer de manière à former des forêts, une température moyenne ainsi calculée égale à 7 degrés. A Bérézof, au nord-ouest de l'Asie, la moyenne est 8°,2 d'après les observations que nous connaissons : le pays est couvert de forêts d'arbres verts, mais elles cessent bientôt au nord. Le *Pin Cembro* et quelques autres espèces paraissent se contenter d'une moyenne de 3 à 4 degrés, mais alors ils sont isolés. Il était naturel de croire que les arbres qui prennent et perdent leurs feuilles précisément entre les deux époques de température moyenne, et auxquels l'hiver est indifférent pourvu qu'ils ne soient pas détruits, suivraient cette température moyenne de la moitié chaude de l'année. Chaque espèce a des exigences particulières; les arbres les plus rustiques, comme le

Bouleau, le *Pin Cembro*, l'*Épicéa*, etc., marquent la limite au delà de laquelle arrive le désert. Une autre donnée qui limite les forêts est la quantité de pluie annuelle; les forêts exigent qu'elle dépasse 40 centimètres par an, un peu plus dans les pays chauds, un peu moins dans les pays froids. »

ASTRONOMIE. — *Rectification de plusieurs faits consignés dans le* Bulletin de la Société royale Astronomique de Londres, *à propos de l'observation des éclipses totales de soleil de* 1860 *et de* 1861. Note de **M. Laussedat**, présentée par M. Bertrand.

« Le Mémoire relatif à l'observation de l'éclipse totale de soleil du 18 juillet 1860, que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'approbation de l'Académie, devait être inséré dans le plus prochain volume du *Mémorial du Dépôt de la guerre*. Malheureusement ce recueil ne paraît qu'à des intervalles de temps irréguliers, et la publication de mon travail s'est trouvée ainsi indéfiniment ajournée. Je le regrette d'autant plus que plusieurs des résultats dont l'Académie a reconnu l'intérêt et la nouveauté paraissent avoir échappé à l'attention des savants ordinairement les mieux informés.

» Je trouve, en effet, dans les *Bulletins mensuels de la Société royale Astronomique*, trois Notes successives que je ne puis laisser sans réponse.

» Dans la première, en date du 14 mars 1862, M. Hind, en communiquant les observations de l'éclipse solaire du 31 décembre 1861, faites au Sénégal par des officiers français, croit pouvoir assurer que « ces observa-
» tions sont dues au vif intérêt manifesté à cette occasion par le capitaine
» Washington, hydrographe de l'Amirauté, qui avait reçu des instructions
» adressées par l'astronome royal au gouverneur de la Gambie, avec l'invi-
» tation de demander aux autorités de Gorée un Rapport sur l'éclipse (1). »

» Or, le 3 mars 1862, c'est-à-dire onze jours avant la communication de M. Hind à la Société Astronomique, M. le Maréchal Vaillant déposait à l'Académie les observations faites à Gorée par MM. Poulain et Dutaillis, observations transmises par M. Poulain père, et que j'avais eu l'honneur d'adresser à Son Excellence avec une Lettre qui a été publiée à la même date dans les *Comptes rendus*. J'exposais dans cette Lettre que, un an auparavant, j'avais proposé à M. le gouverneur Faidherbe d'utiliser l'observation de l'éclipse sur tout le cours du Sénégal, dans l'intérêt de la géographie, et que le départ du colonel Faidherbe avait seul empêché la réalisation

(1) *Monthly Notices*, vol. XXII, p. 166.

de ce projet qui ne pouvait manquer d'être accueilli favorablement par le gouvernement français. Enfin, j'ajoutais que nous avions envoyé, M. le capitaine Mannheim et moi, aux officiers du génie de Gorée, de nombreuses indications concernant les observations astronomiques et physiques à faire au moment de l'éclipse, et notamment celle des *franges mobiles* qui se produisent un peu avant et un peu après l'occultation totale.

» Il est donc bien évident que ce n'est pas à la seule initiative des savants anglais que sont dues les intéressantes observations faites à Gorée, le 31 décembre 1861; mais je n'aurais peut-être pas relevé cette erreur, qui intéresse cependant l'amour-propre national, si elle n'en avait pas occasionné une autre qui se rapporte directement aux résultats acquis par l'expédition algérienne de 1860. Voici un extrait de la seconde des trois Notes auxquelles je faisais allusion en commençant. Elle est de M. Airy, et c'est précisément ce qui, à mes yeux, lui donne une si grande importance.

» Après avoir cité avec éloge les observations météorologiques faites à Gorée pendant l'éclipse, la Note continue ainsi : « Mais l'astronome royal » veut insister particulièrement sur la disposition des franges que M. Poulain a observées avec beaucoup de soin. Le soleil éclairait un mur blanc » dirigé de l'est à l'ouest, et, un instant avant l'occultation, on vit les franges; » celles-ci furent *ensuite* dessinées en vraie grandeur, par M. Poulain, sur » une feuille de papier.... Le dessin représente cinq bandes, trois blanches et » deux obscures, chacune de 10 centimètres de largeur; leur forme paraît » indiquer qu'elles s'étendaient très-loin dans le sens longitudinal et qu'elles » étaient fréquentes dans le sens transversal. L'inclinaison des franges sur » la verticale était de 45 degrés environ, leur extrémité inférieure étant » à la droite d'une personne tournée vers le mur et ayant le soleil derrière » le dos.

» A la demande de l'astronome royal, M. Hind a bien voulu calculer la » position du point du disque solaire qui était le dernier à disparaître. Ce » point était à 31 degrés du sommet du soleil, à l'est ou à la gauche d'un » observateur tourné vers l'astre. En comparant cette position avec celle » des franges décrites par M. Poulain, et en rapportant grossièrement » (*roughly*) la dernière à la direction des rayons du soleil, nous avons » constaté, aussi exactement que l'observation le comporte, que la lon- » gueur des franges était dans le même plan que *la tangente aux disques du » soleil et de la lune au point de contact.*

» La première idée qui se présente à l'esprit est de voir là un phénomène » de diffraction; mais la possibilité de cette explication s'évanouit quand

» on considère que des franges de diffraction qui se transporteraient avec » une vitesse linéaire égale à celle de la lune seraient absolument invisibles. » Ce phénomène est donc un de ceux qui doivent provoquer la plus sé- » rieuse attention de la part des observateurs et celle des savants qui s'oc- » cupent de l'optique. En attendant, nous devons nous féliciter d'avoir, » *pour la première fois*, une représentation de ces singulières apparences » visant à un caractère d'exactitude raisonnable (1). »

» J'ai dû citer cette Note de M. Airy presque dans son entier, parce que tous ceux qui voudront prendre la peine de lire le Rapport de la Commission de l'Académie y verront que l'observation des franges avait été faite dix-huit mois plus tôt et avec une plus grande recherche de précision, en Algérie; ils y verront, en outre, que cette observation avait conduit à des conclusions identiques avec celles qui ont tant frappé l'astronome royal. La largeur des franges, leur alternance, leur étendue dans le sens longitudinal, leur fréquence, le sens de leur mouvement de translation, leur inclinaison évaluée avec soin sur un tracé *immédiat* et qui « *était sensiblement celle de la tangente au disque lunaire au point du premier contact intérieur* (2), » toutes les circonstances énumérées par M. Airy se trouvent signalées dans le Rapport de la manière la moins équivoque. Mais il y a plus : cette observation avait, comme le recommande si justement M. Airy, attiré l'attention des physiciens, et M. de Senarmont, qui ne laissait rien échapper de ce qui intéresse l'optique, avait fait insérer *in extenso,* dès 1860, dans les *Annales de Chimie et de Physique*, le passage relatif aux franges extrait du Rapport adressé à S. Exc. M. le Ministre de la guerre, et qui est devenu le Mémoire présenté à l'Académie (3). Enfin, M. Faye avait même tenté de donner une explication de ce phénomène à la suite de son Rapport (4). La plupart de ces documents avaient été adressés à M. le capitaine Poulain en même temps qu'on lui recommandait l'observation des franges, et M. Poulain l'ayant en effet répétée avec succès, nous avions signalé cette vérification comme un fait important dans l'envoi du Mémoire de MM. Poulain et Dutaillis (5).

» La troisième Note des *Monthly Notices*, dont je n'ai que quelques mots à dire, est de M. le professeur Challis. Elle porte la date du 8 janvier dernier,

---

(1) *Monthly Notices*, vol. XXIII, p. 73 et 74.

(2) *Comptes rendus*, t. LI, p. 996.

(3) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e série, t. LX.

(4) *Comptes rendus*, t. LI, p. 999.

(5) *Comptes rendus*, t. LIV, p. 497.

et on y retrouve cette remarque déja présentée par M. Warren de la Rue dans son bel ouvrage sur l'éclipse du 18 juillet 1860 :

» Une photographie de l'une des phases de cette éclipse, obtenue d'après » le négatif original, par M. de la Rue, en Espagne, montre sur le bord » du limbe de la lune une bande très-étroite un peu plus lumineuse » (*very slightly more luminous*) que les parties adjacentes au disque du » soleil (1). »

» Ce fait curieux a donné lieu à des expériences nombreuses et à des interprétations diverses que nous n'avons pas à examiner ici. Nous ne reproduirons que la conclusion formulée par M. le professeur Challis, parce que nous croyons pouvoir faire une réponse à la question qui y est posée.

« D'après les considérations précédentes, dit M. le professeur Challis, il » me semble permis de regarder comme évident qu'il y a dans ce phéno- » mène quelque chose qui ne vient pas de l'observateur, et les observations » que l'on fera dans les futures éclipses solaires offriront à cet égard un » haut intérêt, si l'on constate surtout que *la bordure lumineuse est exclusi- » vement visible le long du limbe de la lune* (2). »

» Les moyens extrêmement modestes que nous avions à notre disposition ne nous ont pas permis d'obtenir des épreuves photographiques comparables avec celles qui sont dues au magnifique instrument de M. Warren de la Rue. Aussi n'y a-t-il rien de surprenant à ce que la bordure lumineuse signalée par ce zélé promoteur de la photographie céleste ne soit pas apparente sur nos clichés. Mais du moins nous ne devions pas rencontrer un résultat opposé, et c'est cependant ce qui nous a paru indubitable quand nous avons examiné avec soin l'épreuve prise quelques instants avant l'occultation totale.

» Pour rendre cet effet plus sensible à la simple vue, j'ai prié M. Girard, mon collaborateur à Batna, de tirer, au moyen du négatif original, une épreuve positive sur verre, légèrement amplifiée, que j'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie. Cette épreuve est celle sur laquelle j'avais déjà signalé l'écornement de l'une des extrémités du croissant et les ondulations très-manifestes du disque de la lune. Ces ondulations paraissent bordées d'un trait de force légèrement dégradé vers la partie brillante du croissant, tandis que le contour de la partie visible du disque solaire est beaucoup plus régulier et mieux arrêté. Enfin il est facile de voir que la plus grande largeur du croissant est exagérée, si on la compare à la distance

---

(1) *Monthly Notices*, p. 52.

(2) *Monthly Notices*, p. 53.

des cornes, et, pour le dire en passant, on trouverait peut-être là une présomption en faveur de l'exactitude d'une ancienne observation d'Euler révoquée en doute par Arago et qui pourrait être interprétée par un effet de contraste (1). Il est inutile d'ajouter que cette déformation du disque lunaire attend encore une explication et mérite aussi bien que le phénomène des franges l'attention des physiciens.

» Le Mémoire sur l'éclipse du 18 juillet 1860 observée à Batna renferme encore plusieurs faits que la Commission de l'Académie a jugés intéressants, et je ne crois pas hors de propos de rappeler les éloges donnés à l'ensemble des dispositions prises pour assurer le succès des observations, ainsi qu'aux précautions grâce auxquelles l'observation astronomique proprement dite a offert toutes les garanties d'exactitude désirables. Qu'il me soit donc permis, en terminant cette Note, d'exprimer de nouveau le regret de n'avoir pas été mis à même jusqu'à présent de publier un travail dont les éléments ont été recueillis avec le plus grand soin et dans lequel je serais heureux d'avoir à rendre justice à chacun de mes collaborateurs. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Sur la formule de Taylor.* Note de **M. Édouard Roche**, présentée par M. Ossian Bonnet.

« On peut généraliser la formule qui fait connaître le rapport des accroissements finis de deux fonctions

$$\frac{\mathrm{F}(a+h)-\mathrm{F}(a)}{\Phi(a+h)-\Phi(a)}=\frac{\mathrm{F}'(a+\theta h)}{\Phi'(a+\theta h)}, \tag{1}$$

où F et Φ, F' et Φ' sont supposées continues, et $\Phi'(x)$ une fonction qui ne s'annule pas entre a et $a+h$. Soient en effet

$$\mathrm{F}(x)=f(a+h)-f(x)-(a+h-x)f'(x)-\ldots-\frac{(a+h-x)^n}{1.2\ldots n}f^n(x),$$

$$\Phi(x)=\varphi(a+h)-\varphi(x)-(a+h-x)\varphi'(x)-\ldots-\frac{(a+h-x)^q}{1.2\ldots q}\varphi^q(x),$$

d'où

$$\mathrm{F}'(x)=-\frac{(a+h-x)^n}{1.2\ldots n}f^{n+1}(x),\quad \Phi'(x)=-\frac{(a+h-x)^q}{1.2\ldots q}\varphi^{q+1}(x).$$

Admettons que les fonctions f, φ et leurs dérivées restent finies et continues dans l'intervalle de a à $a+h$, et que $\varphi^{q+1}(x)$ ne s'y annule pas, les

(1) *Astronomie populaire*, t. III, p. 407.

mêmes conditions se trouveront remplies pour les fonctions F et Φ, et on pourra leur appliquer la formule (1), qui se réduit ici à

$$\frac{F(a)}{\Phi(a)} = \frac{F'(a+\theta h)}{\Phi'(a+\theta h)},$$

parce que $F(a+h) = 0$ et $\Phi(a+h) = 0$. Il en résulte immédiatement

$$(2)\quad \frac{f(a+h) - f(a) - hf'(a) - \ldots - \frac{h^n}{1.2\ldots n} f^n(a)}{\varphi(a+h) - \varphi(a) - h\varphi'(a) - \ldots - \frac{h^q}{1.2\ldots q} \varphi^q(a)} = \frac{1.2\ldots q}{1.2\ldots n}(h-\theta h)^{n-q} \frac{f^{n+1}(a+\theta h)}{\varphi^{q+1}(a+\theta h)},$$

relation dont la formule (1) n'est qu'un cas particulier.

» Si maintenant on pose

$$f(a+h) - f(a) - hf'(a) - \ldots - \frac{h^n}{1.2\ldots n} f^n(a) = R_n,$$

l'équation (2) pourra s'écrire

$$(3)\quad R_n = \left[\varphi(a+h) - \varphi(a) - h\varphi'(a) - \ldots - \frac{h^q}{1.2\ldots q}\varphi^q(a)\right] \frac{1.2\ldots q}{1.2\ldots n}(h-\theta h)^{n-q} \frac{f^{n+1}(a+\theta h)}{\varphi^{q+1}(a+\theta h)}.$$

En attribuant à la fonction arbitraire φ telle forme qu'on voudra (satisfaisant aux conditions ci-dessus énoncées), on aura tout autant d'expressions du reste de la série Taylor. L'équation (3) est donc la formule générale de ce reste.

» Par exemple, si l'on y fait $\varphi(x) = (x-a)^{p+1}$, on trouve

$$R_n = \frac{1.2\ldots q}{1.2\ldots n} \frac{(1-\theta)^{n-q}}{\theta^{p-q}} \frac{h^{n+1}}{(p+1)p\ldots(p-q+1)} f^{n+1}(a+\theta h),$$

où p et q sont indéterminés ; mais q doit être entier et inférieur au nombre positif $(p+1)$. On peut ainsi obtenir bien des expressions nouvelles du reste.

» En particulier, pour $q = p$,

$$R_n = \frac{h^{n+1}(1-\theta)^{n-p}}{1.2\ldots n(p+1)} f^{n+1}(a+\theta h),$$

formule que j'ai donnée (*) pour représenter à la fois les deux formes usuelles. En effet elle reproduit, pour $p = n$ et pour $p = 0$, le reste ordinaire et celui de Cauchy.

(*) *Journal de M. Liouville*, 1858.

» Lorsqu'on fait $q = 0$ dans l'expression générale (3), on retrouve la formule de Schlömilch,

$$R_n = \frac{\varphi(a+h) - \varphi(a)}{\varphi'(a+\theta h)} \frac{h^n(1-\theta)^n}{1.2\ldots n} f^{n+1}(a+\theta h).$$

» Enfin si, dans l'intervalle de a à $a+h$, $f^{n+1}(x)$ ne devient pas zéro, en d'autres termes si, dans cet intervalle, $f^n(x)$ varie toujours dans le même sens, on pourra prendre $\varphi(x) = f^n(x)$, $\varphi'(x) = f^{n+1}(x)$, et alors

$$R_n = \frac{h^n(1-\theta)^n}{1.2\ldots n}[f^n(a+h) - f^n(a)],$$

ce qui fournit une limite supérieure du reste indépendante du nombre inconnu θ. »

CHIMIE. — *Sur l'atomicité de l'oxygène, du soufre, du sélénium et du tellure.* Note de **M. A. Naquet**, présentée par M. Ballard.

« Les corps simples et les radicaux composés ont-ils une atomicité invariable, ou ont-ils plusieurs atomicités en même temps?

» Cette question me paraît être plutôt dans les mots que dans les faits. Si par *atomicité* on entend seulement la valeur de substitution d'un corps, sans tenir compte de la saturation des composés qu'il forme, il est certain que les corps ont plusieurs atomicités; si, au contraire, on appelle atomicité d'un corps sa capacité de saturation maxima, il est non moins incontestable que l'atomicité des corps est invariable.

» Cela posé, je laisse de côté cette question secondaire et j'aborde celle qui fait l'objet de la présente communication : quelle est l'atomicité du soufre, du sélénium et du tellure?

» Jusqu'ici on admet pour ces corps une atomicité égale à 2, et il est de fait que, dans le plus grand nombre de leurs composés, ils sont substitués ou combinés à 2 atomes d'hydrogène ou d'un autre radical monoatomique; mais il est des corps dans lesquels le soufre, le sélénium et le tellure entrent avec une valeur de substitution égale à 4. Il est donc nécessaire de dire, ou que ces corps peuvent être alternativement bi et tétraatomiques, ou qu'ils sont tétraatomiques, selon que l'on admet pour le mot *atomicité* l'une ou l'autre des deux définitions qui précèdent.

» Il est en effet à peu près évident, depuis les travaux de M. Carius,

qu'il existe un chlorure de soufre qui a pour formule SCl^4 (1), et l'on connaît depuis longtemps un chlorure de sélénium et un chlorure de tellure qui sous l'influence de l'eau se transforment en acide sélénieux ou tellureux sans dépôt de l'un ou de l'autre de ces métalloïdes. Ces composés sont bien définis et répondent aux formules $SeCl^4$ et $TeCl^4$. Il y a plus, le tellure forme avec le brome, l'iode et le fluor, les mêmes combinaisons dont les formules sont $TeBr^4$, TeI^4 et $TeFl^4$. Ce dernier seul a une formule un peu douteuse; son analyse en effet n'a point été faite, et sa composition a été déduite seulement de son analogie avec les corps précédemment cités.

» La tétraatomicité du soufre, du sélénium et du tellure étant établie, il reste à examiner si l'oxygène est bi ou tétraatomique; en un mot, si ce corps doit continuer d'être rangé dans la même famille que les précédents, ou doit constituer une famille à lui seul.

» La question est délicate : en effet, si l'on se reporte aux nombreuses analogies qui rapprochent l'oxygène du soufre, on est tenté de la résoudre affirmativement; mais d'un autre côté, l'oxygène n'entre comme tétraatomique dans aucune combinaison connue, ce qui tendrait à faire rejeter l'hypothèse de sa tétraatomicité.

» Néanmoins, en considérant que l'atomicité d'un même corps peut varier selon le radical auquel il se combine, comme cela se voit pour le plomb qui, tétraatomique avec l'éthyle, n'est jamais que biatomique avec le chlore, on concevra la possibilité de concilier les analogies de l'oxygène avec la constitution de ses composés.

» On peut très-bien admettre que tétraatomique comme le soufre, l'oxygène ne puisse cependant prendre 4 atomes des éléments monoatomiques auxquels on l'a combiné jusqu'ici, par des raisons de stabilité particulière.

» On se dira peut-être que l'on ne peut considérer comme tétraatomique un corps qui ne fonctionne jamais que comme biatomique, et l'on taxera ce raisonnement de subtil : il ne l'est pourtant pas.

» La capacité de saturation, variable d'un corps à l'autre, doit tenir à certaine manière d'être inconnue des atomes, à la forme, ou au volume, ou à la densité de ces derniers, ou à toute autre condition que nous n'imaginons pas.

» Or, dès qu'un atome se combine à quatre radicaux monoatomiques, on est forcé d'admettre que cet atome est doué de ces propriétés particu-

(1) $S = 32$. $Se = 79,5$. $Te = 129$.

lières qui lui permettent de s'accoler à quatre radicaux différents; mais nous voyons de plus que cette propriété ne se manifeste extérieurement que vis-à-vis de certains corps. Si donc ces corps n'existaient pas ou étaient inconnus, la propriété n'en existerait pas moins, bien qu'elle fût incapable de se manifester.

» Une hypothèse grossière fera bien saisir ma pensée. Si l'on supposait, par exemple, les atomes doués de certains prolongements crochus destinés à s'accrocher avec les prolongements semblables des autres atomes pour produire des combinaisons, il est évident que le nombre de crochets portés par un atome d'un corps représenterait l'atomicité absolue de ce dernier. Si maintenant on suppose de plus que les prolongements crochus ne soient point aptes à s'unir indistinctement aux prolongements semblables de tous les corps, on concevra que l'atomicité manifestable ou relative d'un radical puisse quelquefois rester au-dessous de son atomicité absolue ou atomicité vraie.

» Il suffit de ne pas tenir compte de l'hypothèse, et de s'attacher seulement à l'idée qu'elle exprime d'une façon propre à frapper les yeux, pour comprendre comment je suis conduit à admettre que l'atomicité visible d'un corps n'est pas toujours son atomicité vraie, et comment j'admets aussi que dans certains cas les analogies d'un corps permettent de déterminer sa capacité de saturation vraie, bien qu'elle soit supérieure à sa capacité de saturation apparente.

» Le cas me paraît se présenter pour l'oxygène. La tétraatomicité des métalloïdes de la famille de l'oxygène fait disparaître l'anomalie qui existait entre eux et le mercure ou le cadmium, anomalie consistant dans la double molécule des premiers. Elle n'en fait pas naître de nouvelles, car jusqu'ici on ne connaît la densité de vapeur d'aucun métal tétraatomique. C'est là un titre de plus qui mérite de la faire prendre en considération. »

CHIRURGIE. — *Du traitement de l'iritis sympathique par l'iridectomie.* Note de **M. Tavignot.**

« Guidé par mes propres recherches touchant l'efficacité des ponctions de l'iris dans l'iritis ordinaire; en présence surtout des succès multipliés obtenus par de Graefe dans le traitement du glaucome à forme phlegmasique par l'excision, je me suis décidé, en raison même des analogies que j'ai constatées entre ces deux affections, à traiter l'iritis sympathique comme le chirurgien de Berlin traite le glaucome, c'est-à-dire par l'iridectomie.

» Il s'agissait, dans l'espèce, d'une jeune fille de onze ans, ayant perdu

l'œil droit à la suite d'un coup de ciseaux, et chez laquelle l'iritis sympathique du côté gauche avait débuté cinq semaines après l'accident.

» J'avais affaire à la seconde attaque de la maladie irido-choroïdienne.

» L'opération, exécutée avec ma pince-crochet, eut pour effet de supprimer un tiers environ de l'iris, vers sa partie externe, de sa petite à sa grande circonférence. L'iritis a été, pour ainsi dire, enlevée d'emblée : aucun accident, soit primitif, soit consécutif, n'est survenu, et la guérison, qui date aujourd'hui de trois mois, est aussi complète que possible. Il n'y pas eu de récidive.

» Si cette guérison persiste, comme tout semble le faire espérer, l'iritis sympathique aura donc cessé d'être une affection au-dessus des ressources de l'art, ainsi que la plupart des auteurs l'ont répété jusqu'à présent. »

M. O. de Thoron, qui avait précédemment adressé à l'Académie une Note « sur des sons musicaux produits par des Poissons complétement immergés » (*voir* le *Compte rendu* de la séance du 9 décembre 1861), lui transmet aujourd'hui, sur un animal marin qu'il a observé dans le golfe d'Ancon de Sardinas (État de l'Équateur), quelques détails dus, les uns à ses propres observations, les autres aux renseignements fournis par un homme du pays qui lui servait de pilote. L'animal, qui ne montrait qu'une partie de son corps à la surface de l'eau, lui fut désigné sous le nom de *Manta* (1). La

---

(1) Le nom de *Manta* est bien connu, non-seulement sur les côtes d'Amérique, mais dans presque tous les endroits où se trouvent des pêcheurs et surtout des plongeurs parlant espagnol; ils l'appliquent à divers Céphaloptères, et même à de grandes Raies sans appendices en avant de la tête. A tort ou à raison ils redoutent beaucoup cet animal, prétendant que, lorsqu'il est arrivé au-dessus du plongeur qui travaille au fond de l'eau, il se laisse tomber sur lui, le recouvre comme un vaste manteau, et l'étouffe pour s'en repaître ensuite à loisir. Cette habitude malfaisante était attribuée dès les temps anciens aux grands Céphaloptères qui, à cause des appendices formant croissant, avaient reçu le nom de *Bos* sous lequel en parle Oppien.

Incola Bos cœni qui vasta mole movetur
Corporis, et latos sese diffundit in armos.

Pline connaît bien le nom de *Bos* comme celui d'une grande Raie. « Un autre genre de » Poissons plats, dit-il (liv. IX, chap. 40), a des cartilages au lieu d'arêtes : la Raie, la Pastenague, l'Ange, la Torpille et ceux qu'on appelle, avec des noms grecs, Bœufs, Lamies.... » Il semble ignorer que ce Bœuf avait un nom latin, nom qu'il mentionne, même livre, chap. 70, à l'occasion de la pêche des éponges. « La quantité des Chiens de Mer qui se trouvent dans » les lieux où on les pêche met en grand danger les plongeurs. Ces hommes disent qu'une » espèce de *nuage*, semblable pour la forme aux Poissons plats, s'épaissit sur leur tête, les

partie qu'on en apercevait était nue et sans écailles; le dos était large de 4 pieds au moins, et semblait beaucoup plus long; l'épaisseur du corps n'était que de quelques pouces; la tête, aplatie de bas en haut, était de forme triangulaire, s'évasant du côté du corps. »

M. Riondel, dans une Lettre adressée à M. Flourens de la rivière d'Alvarado (Mexique), signale quelques cas de longévité cités par *M. Lerdo de Tejada* dans son histoire de la Vera-Cruz. D'après le recensement de 1849, il y avait dans le district de Vera-Cruz onze personnes ayant plus de cent années.

M. Rieder, à l'occasion d'une Note de *M. Bardoux* sur la fabrication de *papier* avec une multitude de substances végétales de mince ou de nulle valeur, rappelle des essais de même genre qui ont été faits à diverses reprises, et quelques-uns depuis plus d'un siècle : il demande s'il ne lui serait pas permis de prendre connaissance du Mémoire de M. Bardoux pour voir s'il s'y trouve quelque chose de neuf.

Il n'est pas dans les usages de l'Académie de communiquer ainsi les pièces qui lui sont soumises, et c'est à l'auteur lui-même que l'on doit s'adresser si l'on souhaite une plus ample information que celle qui est donnée par les *Comptes rendus*.

M. Béchamp prie l'Académie de vouloir bien lui permettre de compléter sa dernière communication en réparant une omission qu'il a faite dans la mise au net de son manuscrit. « Mon travail, dit-il, a duré huit années, et quelle que puisse être sa valeur, du moins contient-il des faits qui n'étaient pas soupçonnés quand j'en publiai la première partie. C'est ce que j'ai voulu bien établir en renvoyant aux deux recueils où il en a été fait mention (les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, séance du 4 janvier 1858, et les *Annales de Chimie et de Physique*, t. LIV, 3e série).

» presse et les empêche de remonter à la surface; que pour cette raison ils se servent d'un » poinçon très-aigu qu'ils portent attaché avec une ficelle, parce que c'est seulement quand » il est piqué de la sorte que le nuage s'éloigne. Tout ceci n'est, je crois, qu'un effet de la » peur; personne n'a jamais parlé d'un animal nuage, d'un animal brouillard. » Le nom n'était cependant pas trop mal trouvé, puisque l'animal, en se plaçant au-dessus du plongeur, l'empêchait de voir au fond les éponges qu'il devait détacher, comme faisait en d'autres circonstances un nuage épais voilant le soleil.

M. **Dumas** (de Bordeaux) demande et obtient l'autorisation de reprendre diverses pièces qu'il a successivement adressées sur un système de freins qu'il a imaginé pour les *chemins de fer*, pièces renvoyées à l'examen d'une Commission, mais sur lesquelles il n'a pas été fait de Rapport.

M. **Bouloy** adresse une Lettre relative à un *bateau insubmersible* qu'il a imaginé et auquel il pense avoir donné quelques autres qualités qui permettraient d'en faire usage dans les plus mauvais temps.

A 4 heures et demie l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 5 heures. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans la séance du 15 février 1864 les ouvrages dont voici les titres :

Mémoire en réponse à la question suivante : « Trouver les lignes de courbure du lieu des points dont la somme des distances à deux droites qui se coupent est constante ;» par M. Eugène CATALAN. (Extrait des *Mémoires couronnés et des savants étrangers de l'Académie royale de Belgique.*) In-4°.

Des fumiers et autres engrais animaux ; par J. GIRARDIN. 6e édition. Paris, 1864; in-12.

Où est le progrès? Suite d'essais philosophico-religieux, etc.; *par* l'auteur de *Rêveries et Vérités*, t. I et II. Paris, 1864; 2 vol. in-8°.

Natural history... *Histoire naturelle de New-York*, publiée par ordre du gouvernement. *Agriculture; par* M. E. EMMONS, t. V. Albany, 1854; vol. in-4° avec planches.

Natural history... *Histoire naturelle de New-York*, publiée par ordre du gouvernement. *Paléontologie*, t. III; *par* James HALL. 1re partie, texte; 2e partie, planches et légende. Albany, 1859 et 1861 ; 2 vol. in-4°.

Sur les hyperboloïdes de rotation qui passent par une cubique gauche donnée; par L. CREMONA, à Bologne. (Extrait du *Journal de Mathématiques pures et appliquées*, t. LXIII.) Bologne, 1863; demi-feuille d'impression in-4°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Chasles.)

Pile à sable Daniell-Minotto. Expériences et comparaisons avec les autres

piles, et informations sur ses applications; par Jean MINOTTO. Turin, 1864; br. in-8°.

Studi... *Études cliniques sur le virus syphilitique; par* C. SPERINO. Turin, 1863; br. in-8°.

L'Académie a reçu dans la séance du 22 février 1864 les ouvrages dont voici les titres :

Percussions initiales produites sur les affûts dans le tir des bouches à feu; par COQUILHAT. Liége, 1863; in-4°.

Études analytiques sur la théorie générale des courbes planes; par M. Félix LUCAS. Paris, 1864; in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Chasles.)

Nouvelle théorie de la grêle; par le R. P. J.-M. SANNA-SOLARO. (Extrait de l'*Annuaire de la Société Météorologique de France.*) Paris; br. in-8°.

Avant-projet pour la création d'un sol fertile à la surface des landes de Gascogne; par A. DUPONCHEL. Montpellier, 1864; in-8°. 2 exemplaires.

L'Année pharmaceutique; par L. PARISEL. Paris, 1864; in-8°.

Météorologie. Notice sur les instruments et les observations de l'École impériale d'application de l'artillerie et du génie; par M. C.-M. GAULIER. (Extrait des *Mémoires de l'Académie impériale de Metz.*) Metz, 1864; in-8°.

Société Météorologique de France. Notice sur la vie et sur les travaux de M. Bertrand de Doue; par M. E. GRELLOIS. Br. in-8°.

Mémoires de la Société impériale d'Agriculture, Sciences et Arts d'Angers (ancienne Académie d'Angers), t. VI, 3e cahier. Angers, 1863; in-8°. 2 exemplaires.

Lettres sur la contagion; par le Dr A. NETTER. Paris, 1864; in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Flourens.)

Études sur la surdité. Recherches nouvelles sur la perforation artificielle du tympan; par M. R. PHILIPEAUX. Paris, 1863; in-8°. (Destiné au concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie de 1864.) (Présenté au nom de l'auteur par M. Jobert de Lamballe.)

Influence des chemins de fer sur la santé publique; par le Dr P. de PIETRA-SANTA. Paris, 1864; br. in-8°. (Présenté au nom de l'auteur par M. Jobert de Lamballe.)

De l'aérostation sérieuse mise à la portée de tous; par VAUSSIN-CHARDANNE. Paris, 1858; br. in-8°.

L'Univers dévoilé, ou Observations sur la nature et le système des corps célestes; par un compatriote de Kopernik. Paris, 1862; in-8°. (Cet ouvrage a

déjà été adressé à l'Académie et figure au *Compte rendu* de la séance du 22 septembre 1862.)

Della vita... *Discours sur la vie de Jean Plana,* lu à la classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Académie royale des Sciences de Turin, dans la séance du 31 janvier 1864; *par* le comte Federigo SCLOPIS, vice-président de l'Académie. (Extrait des *Memorie della reale Accademia delle Scienze di Torino.*) Turin, in-4°; 2 exemplaires.

Ueber die Anzahl... *Sur le nombre des termes dans les formules représentant la somme des progressions arithmétiques, géométriques et harmoniques; par* J.-F.-W. GRONAU. Dantzick, 1845; br. in-8°.

Ueber die Bewegung... *Sur le mouvement des corps oscillants dans un milieu résistant; par* le même. Dantzick, 1850; br. in-4°.

Ein Beitrag... *Recherches sur la signification des négatives et des imaginaires; par* le même, 1re et 2e parties. Dantzick, 1857-1863; 2 br. in-4°.

Auflösung... *Sur la résolution des équations cubiques par les fonctions trigonométriques du cercle et de l'hyperbole; par* le même. Dantzick, 1861; in-4°.

Tafeln... *Tables des fonctions hyperboliques et des logarithmes, de leur sinus et de leur cosinus; par* le même. Dantzick, 1862; in-4°.

Tafeln... *Tables des fonctions trigonométriques des secteurs du cercle et de l'hyperbole; Appendice à ces tables; par* le même. Dantzick, 1863; in-8°.

Ces six opuscules sont présentés au nom de l'auteur par M. Chasles.